LES SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE

GUIDE PÉDAGOGIQUE
1983

CURRICULUM
Q
181.5
A314
1983
ALTA
500
1983F
Gr1-6
CURRGDHT
CURR

anguage Services

Alberta
EDUCATION

ALTA
500
1983F
Gr1-6
c.1

Les sciences à l'élémentaire

Guide pédagogique 1983

Alberta
Education

Ce document est une publication de service. L'information présentée l'est à titre de suggestion seulement, sauf dans le cas où le contenu de ce guide est conforme au Programme d'études élémentaire. Les pages, qui sont imprimées de la même manière que la présente note, représentent le contenu du Programme d'études qui est obligatoire.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS 1

INTRODUCTION 2

PRINCIPES DE BASE DU PROGRAMME DE SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE 3

OBJECTIFS GÉNÉRAUX POUR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES 4

CARACTÉRISTIQUES SOUHAITABLES D'UN PROGRAMME DE SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE 5

L'ENQUÊTE DANS LES SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE 6

- Habiletés en sciences 8
- Habiletés psychomotrices 10
- Attitudes 10
- Concepts scientifiques 12

STRUCTURE DU PROGRAMME 13

- A. Tronc obligatoire - Tronc facultatif 13
- B. Répartition du temps minimum suggéré 13
- C. Objectifs pour chaque cycle 13
- D. Ressources 13

PROGRAMME D'ÉTUDES 15

- Premier cycle - Tronc obligatoire 16
- Deuxième cycle - Tronc obligatoire 31
- Tronc facultatif 52

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT 53

A. Approches pédagogiques 53
B. Répartition du temps 54
C. Organisation de la classe 55
D. Direction de la classe 55
E. Organisation des locaux et du matériel 58
F. Études en plein air 58
G. Sécurité 61
H. Méthodes et critères d'évaluation 61

APPENDICES 67

Appendice I - Les habiletés en sciences 68
Appendice II - Organisation du matériel 92
Appendice III - Listes et inventaires de l'équipement et des installations 101
Appendice IV - Règles et directives de sécurité 110
Appendice V - Controversial Issues 119

LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS 121

Pour éviter d'alourdir le texte, nous nous conformons dans le présent guide à la règle de grammaire qui permet d'utiliser le masculin avec une valeur de neutre lorsqu'on parle en général. Par exemple, il est clair que lorsqu'on utilise le mot "enseignant", ce masculin inclut un enseignant de l'un ou l'autre sexe.

REMERCIEMENTS

Alberta Education désire exprimer sa gratitude aux membres du Comité Ad Hoc de sciences à l'élémentaire pour leur contribution à l'élaboration du programme de sciences à l'élémentaire et à la préparation de ce guide pédagogique.

COMITÉ AD HOC DE SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE

M. G. Popowich	(Président) Directeur adjoint Curriculum Branch, Alberta Education
Mme S. MacAlister	Calgary Board of Education
M. R. Lang	Red Deer Public School District #104
M. J. Marean	Faculty of Education, University of Calgary
M. N. McPherson	Edmonton Public School District #7
M. D. Wacowich	Edmonton Separate School District #7

Des remerciements sont également adressés aux anciens membres du Comité Ad Hoc pour leur participation:

M. H. Cash
Mme G. Clark
Mme B. Yanke
Dr. M. Treasure
Dr. L. Tolman

Alberta Education tient également à remercier les personnes suivantes:

Conseiller en ressources pédagogiques	René Mathieu
Coordinatrice de la production	Jocelyne Bélanger
Dactylographie	Claudine B. Lemieux Louise Chady

INTRODUCTION

Les enfants vivent dans un monde de science et de technologie, vaste, intéressant et en pleine expansion. Les faits et les événements d'hier font place à de nouvelles découvertes, à de nouvelles dimensions de l'effort humain et à de nouvelles connaissances. Les changements rapides, survenus dans tous les secteurs de l'activité humaine, ont engendré des progrès phénoménaux dans le domaine des connaissances et de la technologie. De tels changements influencent les méthodes d'enseignement et, en particulier, l'approche utilisée dans l'enseignement des sciences à l'élémentaire.

Autrefois, l'éducation était plutôt centrée sur l'enseignement des faits et on insistait davantage sur la mémorisation que sur la compréhension. Tout en étant un but naturel et évident de l'éducation, cela ne devrait pas traduire l'expérience pédagogique dans son entier. Il est particulièrement important de développer les habiletés qui mènent à des procédés d'enquête méthodiques. Pour acquérir compréhension et compétence dans le domaine des habiletés scientifiques, les enfants doivent être encouragés à examiner les phénomènes et à résoudre les problèmes de façon méthodique. Une observation attentive, la collecte des données utiles, l'art de tirer des conclusions logiques et de transmettre leurs idées avec efficacité ne sont pas étrangers aux compétences d'apprentissage qui jouent un si grand rôle dans l'éducation de chaque enfant.

Les sciences sont, en même temps, un ensemble de connaissances et un processus d'enquête, et devraient amener les élèves à développer et à pratiquer des compétences d'apprentissage, à apprendre de nouveaux concepts, à développer des capacités psychomotrices et à acquérir des attitudes positives vis-à-vis des sciences et d'eux-mêmes. Le programme de sciences reflète l'importance de tous ces éléments dans son énoncé et dans son enseignement.

PRINCIPES DE BASE DU PROGRAMME DE SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE

Les sciences à l'élémentaire devraient fournir aux élèves l'occasion de satisfaire leur curiosité et d'étudier le monde naturel à l'aide d'expériences d'apprentissage planifiées. Le programme de sciences mettra l'élève directement dans une situation personnelle d'apprentissage plutôt que par personne interposée. C'est par des activités d'apprentissage directes que les élèves développeront les habiletés en sciences et apprendront à agir avec discernement. En mettant l'accent sur ces habiletés, le programme de sciences aidera l'élève à évaluer et à assimiler l'information, plutôt que de seulement l'accumuler. Le programme doit donc mettre l'accent sur les façons d'accroître et de traiter l'information, plutôt que d'étudier l'information elle-même. Le contenu sert de contexte au développement des habiletés et des attitudes importantes.

De la première à la troisième année, le programme de sciences reconnaît que l'élève passe par une période de transition, tout au long des étapes initiales du développement intellectuel. Le programme se propose de mettre les élèves en contact avec leur environnement, de les aider à découvrir des relations et à faire de simples généralisations. Le but du programme à ce niveau est d'encourager et de stimuler la curiosité naturelle des élèves, au moyen de l'exploration et de la découverte, tout en accentuant les habiletés de communication, qui leur permettront d'exprimer leurs idées et d'apprendre des autres.

De la quatrième à la sixième année, le programme prépare l'élève à un apprentissage plus formel par l'introduction de concepts plus avancés. Le programme continue d'accorder de l'importance au développement des habiletés en sciences, en faisant participer les élèves à des expériences d'apprentissage direct. Une variété de sujets tirés des sciences de la vie, des sciences physiques et de l'espace terrestre, est intégrée au programme obligatoire afin d'assurer un vaste champ d'expériences. A ce niveau, le programme met aussi l'accent sur l'environnement et les ressources énergétiques, afin d'encourager l'élève à en faire un usage raisonnable.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX POUR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Le programme de sciences à l'élémentaire est conçu de façon à contribuer à la réalisation de l'ensemble des objectifs du programme de sciences en Alberta.

1. Développer la capacité de s'informer et d'explorer au moyen des habiletés en sciences.

2. Promouvoir l'assimilation des connaissances scientifiques.

3. Développer des attitudes, de l'intérêt, des valeurs, des appréciations et des adaptations compatibles avec l'effort scientifique.

4. Apprendre à connaître et à comprendre l'environnement, à l'aide d'attitudes et de comportements positifs, quant à son utilisation.

5. Se sensibiliser au rôle des sciences dans les causes et la solution de certains problèmes sociaux actuels.

6. Favoriser une prise de conscience des implications humanitaires des sciences.

7. Promouvoir la compréhension du rôle que les sciences jouent dans l'évolution des sociétés et l'effet de la société sur les sciences.

8. Contribuer au développement d'habiletés et de connaissances professionnelles.

CARACTÉRISTIQUES SOUHAITABLES D'UN PROGRAMME DE SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE

Les énoncés suivants identifient les caractéristiques souhaitables d'un programme de sciences à l'élémentaire. Ce programme doit:

- être orienté vers des activités. Il doit fournir à chaque élève des activités, comportant la manipulation d'une grande variété d'objets.

- être orienté vers la réussite. Il doit tenir compte des réponses de l'élève en tant que chercheur et l'aider à rehausser l'idée qu'il a de lui-même.

- être intéressant. Les expériences d'apprentissage doivent être, non seulement éducatives, mais captivantes aux yeux de l'élève.

- être approprié. L'expérience doit piquer la curiosité naturelle de l'enfant à l'égard des choses qu'il apprend, autant en classe qu'à l'extérieur.

- être à la portée de l'élève et de l'enseignant. Il doit faciliter la mise en application des techniques d'enseignement, l'acquisition facile des concepts et le développement complet des habiletés en sciences.

- être varié. Il doit explorer et donner de l'expérience dans le domaine des sciences de la vie, des sciences physiques et des sciences de l'espace et de la terre.

- être centré sur le milieu naturel de l'enfant. Il faut encourager l'apprentissage au moyen de l'exploration et de la connaissance de l'environnement naturel et de l'environnement influencé par l'homme.

- être intégré à d'autres domaines d'étude. Les concepts et les habiletés en sciences doivent être développés ou étendus à d'autres matières scolaires.

- développer l'enquête ou les habiletés en sciences. Les habiletés en sciences permettent de développer des modèles de pensée logique et le développement systématique de ces habiletés tout au long des années d'étude.

- tenir compte des niveaux psychomoteur et intellectuel de l'élève, lors de la préparation des expériences d'apprentissage et des résultats attendus.

- encourager le développement d'attitudes de respect envers le processus scientifique et les environnements naturels.

L'ENQUÊTE DANS LES SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE

L'enseignement des sciences sous forme d'enquête est la stratégie pédagogique fondamentale, recommandée dans le programme de sciences à l'élémentaire en Alberta.

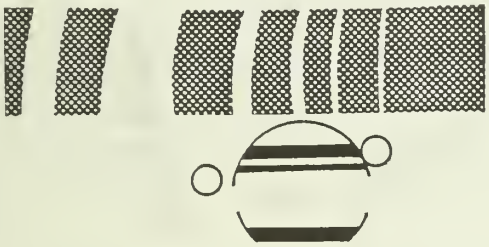
Apprendre à poser des questions et à exercer un jugement critique est fondamental dans l'enseignement des sciences et des autres disciplines, dans lesquelles on donne un enseignement méthodique. Le processus d'apprentissage formel devrait commencer par des expériences qui favorisent le développement de telles compétences, sous leur forme la plus simple et dans un contexte et un environnement appropriés à l'âge et au niveau de l'élève. A mesure que l'élève avance, il conviendra de prévoir et de fournir des occasions nouvelles et stimulantes, susceptibles de développer une compétence accrue dans le domaine de la pensée critique.

L'enquête, comme le terme l'indique, est un processus de mise en question logique et méthodique. Les questions peuvent venir de la curiosité d'un élève et aussi d'événements ou de situations rencontrés en classe ou ailleurs. Des événements contradictoires ou inexpliqués provenant d'expériences personnelles, ou ceux qui sont présentés par l'enseignant dans le cadre de son enseignement, devraient inciter l'élève à se rappeler des connaissances acquises précédemment et des expériences faites antérieurement et à chercher des solutions aux questions ou problèmes soulevés. Ce processus peut aboutir à une réponse satisfaisante ou à la compréhension immédiate dans un sens, ou encore, il peut mener à la formulation d'un plan pour recueillir des données supplémentaires et pour vérifier des idées (hypothèses et prédictions), afin d'en arriver à des solutions et ouvrir de nouveaux horizons.

Inhérent à ce processus d'enquête est le développement des habiletés et des stratégies qui conduisent à l'acquisition de capacités à recueillir et à mettre en application de l'information, en vue de répondre à des questions et de résoudre des problèmes. Ce processus d'enquête peut être décrit au moyen des éléments présentés à la page suivante.

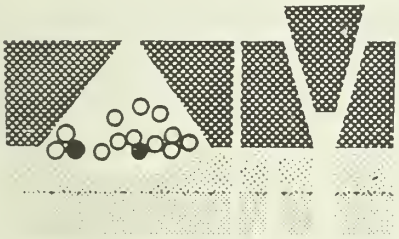
POSER DES QUESTIONS

Poser des questions pertinentes
Définir les problèmes



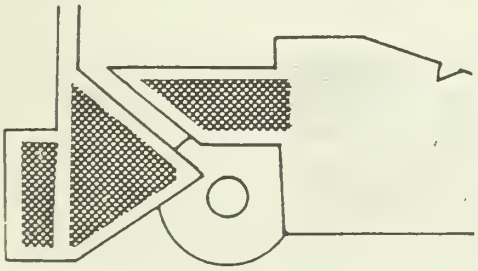
CONCEVOIR DES EXPÉRIENCES

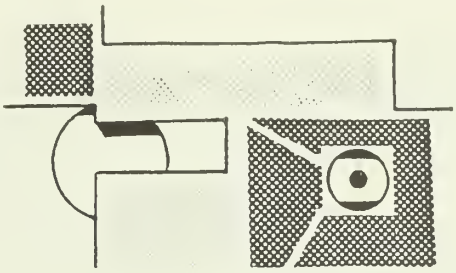
Identifier et contrôler les variables
Déterminer les procédés



TRAITER LES DONNÉES

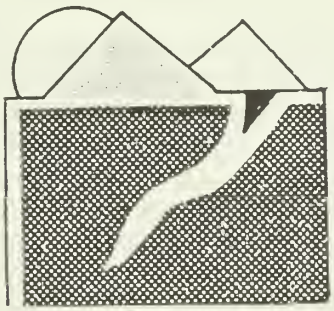
Classer
Mettre en ordre et communiquer
les données





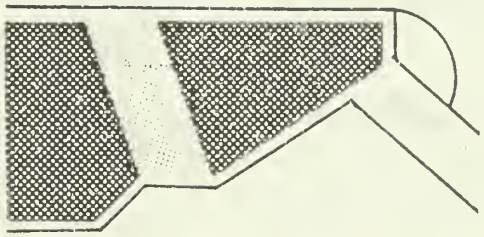
PROPOSER DES IDÉES

Prédire
Émettre des hypothèses



RECUEILLIR L'INFORMATION

Observer
Mesurer



INTERPRÉTER LES DONNÉES

Inférer
Formuler des modèles
Définir de façon pratique

HABILETÉS EN SCIENCES

Les problèmes ou les questions devraient mener à une forme quelconque d'enquête et, en même temps, avoir du sens et ne pas être étrangers à l'enfant. Le rôle de guide que joue l'enseignant en concevant et en réalisant des expériences appropriées dans ce domaine est donc crucial dans tout programme axé sur l'enquête. Il faut que l'enseignant connaisse bien les habiletés en sciences et le développement de ces habiletés dans l'ensemble du processus d'enquête. **L'Appendice I** complète la documentation sur les habiletés en sciences et leur développement à l'école élémentaire.

La recherche d'information appropriée, faite à partir de questions ou de problèmes, devrait être une étape nécessaire dans la plupart des enquêtes. Pour ce faire, il faut encourager les élèves à prendre des risques, lorsqu'ils proposent des idées et des stratégies pour vérifier leurs idées. Cela implique que les élèves fassent des erreurs et tirent la leçon de leurs erreurs. Un programme axé sur l'enquête fournit aux élèves l'encouragement et le matériel dont ils ont besoin pour épuiser leurs propres ressources, avant de se tourner vers les sources autorisées pour la vérification des solutions aux problèmes. On encourage l'enseignant à créer une telle atmosphère en utilisant de nombreuses questions (par ex.: Pourquoi? Comment le savez-vous? Comment pouvons-nous vérifier cela? Comment pouvons-nous le trouver? Qu'est-ce qui va se produire, à votre avis? De quoi avons-nous besoin pour faire cela? Où pouvons-nous le trouver? Que faut-il faire ensuite? Qu'est-ce qui va arriver si...?).

Premier cycle - Principales habiletés

OBSERVATION	- recueillir de l'information sur les objets ou événements, utilisant les cinq sens.
CLASSIFICATION	- organiser des collections d'objets ou séries d'événements d'après leurs propriétés communes.
MESURE	- comparer les objets selon leur grandeur, leur masse, leur volume ou leur température, en utilisant des unités métriques ou non conventionnelles.
COMMUNICATION	- décrire les objets, les situations ou les événements, d'une façon que les autres puissent facilement interpréter. La communication peut impliquer l'utilisation orale ou écrite de mots, par ex.: diagrammes, cartes, graphiques, tableaux, description orale ou écrite.

Chacune des quatre habiletés en sciences devra être présentée en première année et se continuer, à l'aide d'activités appropriées, tout au long des années du niveau élémentaire. Il faudra donc que les premières expériences soient simples et qu'elles deviennent graduellement plus complexes et plus exigeantes.

Deuxième cycle - Principales habiletés

INFÉRENCE	- explication ou conclusion provisoire, basée sur une observation directe ou indirecte et une expérience préalable.
PRÉDICTION	- emploi des données déjà recueillies, usage de l'information acquise, prévision des résultats possibles en vue de suggérer des solutions probables.
CONTRÔLE DE VARIABLES	- identifier les facteurs qui influencent le résultat d'une expérience et agir sur les variables, selon une certaine structure pour en démontrer l'effet.
INTERPRÉTATION DE DONNÉES	- identifier des dominantes dans des ensembles de données, afin de prédire, de tirer des conclusions et de formuler des hypothèses.
DÉFINITIONS OPÉRATIONNELLES	- les objets et les événements sont définis de façon à pouvoir être vérifiés et observés.
FORMULATION D'HYPOTHÈSES*	- proposer une explication provisoire, basée sur des observations antérieures, lorsque se produit une suite d'événements. Il se peut qu'il faille poursuivre la recherche, pour vérifier et revoir de telles hypothèses.
FORMULATION DE MODÈLES	- création de modèles concrets ou mentaux, pour décrire le comportement de quelque chose qui est mal connu, en fonction de quelque chose dont le comportement est bien connu.

*NOTE: Les habiletés portant sur la formulation de modèles ou d'hypothèses et la conception d'expériences peuvent être introduites dans les derniers stades du deuxième cycle, pourvu que l'élève fasse preuve de compétence dans les habiletés précédentes et soit prêt à se livrer à une recherche plus abstraite et plus indépendante. Au niveau de l'élémentaire, ces habiletés seront probablement le plus communément utilisées dans un cadre très structuré avec l'aide de l'enseignant, surtout lorsqu'il s'agit de problèmes à résoudre.

CONCEPTION D'EXPÉRIENCES - planification et exécution d'une recherche, entraînant la combinaison des habiletés en sciences dans la réponse à une question ou dans la solution d'un problème.

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES

Les habiletés qui impliquent une coordination entre l'esprit et le mouvement musculaire font partie des habiletés psychomotrices. Dans le programme de sciences, elles sont utilisées dans la manipulation de divers matériaux (eau, sable, roches, terre, aimants, loupes, équipement électrique et êtres vivants). Parfois, les habiletés impliquent des mouvements très précis, qui requièrent une coordination soignée de la main et de l'oeil (ex.: mesures effectuées à l'aide de balances, de mètres, de pipettes et de thermomètres). Dans d'autres cas, les mouvements utilisent des muscles plus gros, et sont facilement appris (manipuler des objets pour en reconnaître la texture, transvaser des liquides et juger la masse d'un objet en le soupesant).

En général, l'enseignant doit savoir profiter de toutes les occasions offertes, pour faire participer les élèves à des activités psychomotrices. Les élèves peuvent, ainsi, utiliser et améliorer leurs habiletés à un rythme approprié à leur propre développement.

A cause de la nature complexe du développement des habiletés psychomotrices, ce guide se limitera aux stratégies de base, touchant les habiletés à développer dans les grandes lignes du contenu obligatoire.

ATTITUDES

Nos attitudes déterminent souvent nos réactions dans des situations données. Essayer ou renoncer, juger de l'importance ou du peu d'intérêt de quelque chose, tout cela se fonde sur nos attitudes. Un des objectifs principaux de tout programme scolaire est de développper de fortes attitudes positives, envers soi-même et envers le sujet à l'étude. Les attitudes particulières que le programme élémentaire doit développer incluent:

- prendre conscience, apprécier, montrer de l'intérêt envers l'environnement et sa conservation;

- apprécier la beauté, le caractère unique et l'interdépendance de tous les êtres vivants;

- apprécier la science, l'esprit scientifique et son impact sur nos vies;

- s'intéresser à la valeur de la science comme moyen de comprendre le monde, et

- prendre conscience et se préoccuper de la responsabilité d'utiliser, de façon mesurée, les ressources énergétiques.

En plus de ces attitudes, l'enseignant devrait encourager chez les élèves le développement de:

- la confiance en eux-mêmes et en leurs capacités grandissantes d'explorer et d'interpréter les objets et les événements de leur propre milieu; et

- un intérêt soutenu dans chaque secteur des sciences étudié.

En classe, le développement des attitudes se fait plus souvent à partir de ce que l'on fait que de ce que l'on dit. Les cours de morale portant sur les attitudes sont loin d'être aussi efficaces que l'exemple donné par l'enseignant. Les élèves prennent l'enseignant pour modèle; ils tendent à adopter sa façon de se comporter, qu'elle soit bonne ou mauvaise.

Par exemple, pour que l'enseignant puisse éveiller "la prise de conscience et le sens des responsabilités dans l'utilisation des ressources énergétiques", il conviendrait que les élèves voient l'enseignant prendre l'initiative d'éteindre les lumières qui ne servent pas, de fermer les fenêtres et les portes, et de ne pas gaspiller le papier et autres fournitures scolaires. Par son attitude, l'enseignant est en mesure d'exiger la même attitude de la part de ses élèves, et peut ainsi établir de bonnes habitudes qui renforceront une attitude de conservation.

Pour approfondir les attitudes des élèves, il pourrait être utile de discuter la portée de nos actions. Par exemple, si la classe étudie les êtres vivants pour en arriver à une "appréciation de la beauté de tous les êtres vivants, de leur caractère unique et de leur interdépendance", il sera utile d'étudier l'effet du comportement de l'élève sur l'environnement scolaire et dans la cour de l'école. Jusqu'à quel point les élèves ont-ils conscience qu'il y a des organismes vivants dans leur terrain de jeu? Quels effets les élèves exercent-ils sur les fleurs, les arbres, l'herbe, les vers de terre et les insectes existant dans la cour de l'école? Doit-on les respecter ou les ignorer?

Le traitement, réservé aux plantes et aux animaux gardés en classe, influence tout particulièrement le développement de l'attitude. Représentent-ils seulement le moyen le plus efficace d'enseigner un concept ou est-on attentif à leurs besoins?

Conscients des approches utilisées par l'enseignant, les élèves sauront reconnaître ses priorités et accorderont éventuellement leur sensibilité à la sienne.

CONCEPTS SCIENTIFIQUES

Le programme de sciences du niveau élémentaire se concentre sur trois concepts majeurs:

i. La matière et l'énergie
ii. Les êtres vivants et l'environnement
iii. La terre, l'espace, le temps

A chaque niveau de classe, des sujets d'étude sont déterminés pour chaque concept. L'élève aura la possibilité de comprendre la nature du monde, grâce à l'étude des concepts des sciences de la vie, des sciences physiques et des sciences de la terre et de l'espace.

Les sujets d'étude se proposent de servir de vue d'ensemble aux concepts identifiés. Il s'agit de fournir aux élèves une initiation à certains aspects du domaine conceptuel, sans entrer dans de grands détails, et sans s'attarder sur les idées abstraites. Lors de la présentation des concepts qui sont de nature abstraite, l'enseignant devra tenir compte du niveau de développement de l'élève. La matière devrait être présentée, autant que possible, à l'aide d'une expérience basée sur des activités.

Dans le programme de sciences du niveau secondaire, plusieurs des concepts introduits à l'élémentaire sont développés davantage ou maintenus. C'est particulièrement au niveau secondaire 7e, 8e, 9e année ou 10e, 11e, 12e année que l'on traite des concepts d'une façon plus abstraite ou plus complexe.

STRUCTURE DU PROGRAMME

A. TRONC OBLIGATOIRE - TRONC FACULTATIF

Le programme d'études comprend un tronc obligatoire et un tronc facultatif. Le tronc obligatoire comprend des habiletés, des concepts et des attitudes qui doivent être apprises et développées par tous les élèves des écoles élémentaires en Alberta. La répartition du temps alloué pour l'enseignement du programme général devrait se situer entre 70 et 80% du temps réservé à l'enseignement des sciences.

La partie facultative du programme offre aux enseignants une variété de sujets, leur permettant de compléter le programme dans les limites de temps allouées pour les sciences à l'élémentaire. Les enseignants peuvent choisir, dans la partie facultative du programme, certaines unités d'étude qui furent développées au niveau local ou qui sont disponibles sur le marché. Le but du tronc facultatif est de fournir aux enseignants une plus grande flexibilité dans la préparation de leur programme, de façon à répondre aux besoins des élèves, et dans l'utilisation des ressources développées au niveau local.

B. RÉPARTITION DU TEMPS MINIMUM SUGGÉRÉ

Le tableau ci-dessous décrit la répartition du temps pour l'enseignement des sciences à l'élémentaire.

1re, 2e année:	75 min./semaine
3e- 6e année:	100 min./semaine

C. OBJECTIFS POUR CHAQUE CYCLE

Le programme d'études définit les habiletés, le contenu et les attitudes que l'élève doit avoir étudiés et maîtrisés à la fin de chaque cycle. En d'autres termes, il est axé sur un cycle donné plutôt que sur une année spécifique afin de permettre une certaine liberté dans l'utilisation des ressources de base.

D. RESSOURCES

Rockcastle, V., Salamon, F. et Schmidt, V. Les chemins de la science - Métrique. Montréal. Les Éditions du Renouveau Pédagogique. 1978. Adaptation de F. Séguin et B. Sicotte.

TABLEAU DE CONCORDANCE

PREMIER CYCLE	Livre 1	Livre 2	Livre 3
A. MATIÈRE ET ÉNERGIE			
- Propriété des objets	ch. 1, 4	ch. 1	ch. 1
- Propriété de la matière	ch. 4	ch. 4	
- Énergie	ch. 3	ch. 3	ch. 2, 3
B. ÊTRES VIVANTS ET ENVIRONNEMENT			
- Les êtres vivants	Êtres vivants	Espace, Temps, Énergie, Matière	ch. 4
- Les plantes et les animaux	Êtres vivants	Êtres vivants	ch. 4
- L'environnement	Espace, Temps, Énergie, Matière	Espace, Temps, Énergie, Matière	ch. 4
C. TERRE, ESPACE, TEMPS			
- L'ordre et le temps	ch. 2	ch. 1, 2	ch. 1, 2

DEUXIÈME CYCLE	Livre 4	Livre 5	Livre 6
A. MATIÈRE ET ÉNERGIE			
- Les changements de la matière	ch. 5	ch. 7	ch. 4
- Le son	ch. 8		
- La lumière		ch. 1	ch. 1
- L'électricité	ch. 3		ch. 5
- Le magnétisme		ch. 3	ch. 5
- La chaleur	ch. 5, 9		
- Les ressources énergétiques et leur conservation			
B. ÊTRES VIVANTS ET ENVIRONNEMENT			
- Les facteurs environnementaux			ch. 6, 9
- Les adaptations		ch. 2, 5	ch. 6, 8, 9
- Les écosystèmes et l'environnement	ch. 2	ch. 9	ch. 8, 9
C. TERRE, ESPACE, TEMPS			
- Le temps		ch. 4	ch. 2
- L'eau et la terre	ch. 1	ch. 5	ch. 7

PROGRAMME D'ÉTUDES

PREMIER CYCLE - TRONC OBLIGATOIRE

Le programme des sciences à l'élémentaire met surtout l'accent sur l'acquisition des habiletés de base dans le cadre d'une démarche d'enseignement des sciences, basée sur l'enquête.

PRINCIPALES HABILETÉS EN SCIENCES	l'observation, la mesure, le classement, la communication, l'inférence*, la prédiction.

* à introduire vers la dernière partie du 1er cycle.

VUE D'ENSEMBLE DU SUJET - Premier cycle

A. **Matière et énergie**

Les propriétés des objets
Les propriétés de la matière
L'énergie

B. **Êtres vivants et environnement**

Les êtres vivants
Les plantes et les animaux
L'environnement

C. **Terre, espace, temps**

L'ordre et le temps

Note: Pour chaque sujet d'étude, le contenu et les habiletés à enseigner ont été énumérés. On a pris soin d'inclure des descriptions de l'attitude appropriée. On suggère également des sujets facultatifs, liés à chaque domaine, pour enrichir les sujets du tronc obligatoire. Les suggestions données dans les **Commentaires** et les **Sujets facultatifs** ne font pas partie intégrante du programme.

MATIÈRE ET ÉNERGIE - PREMIER CYCLE

Les propriétés des objets

SUJET

On peut identifier, grouper et ordonner les objets en fonction de leurs propriétés physiques, telles que la couleur, la taille, la forme, la texture, le goût, la masse, le volume, l'odeur, le son.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER les propriétés des objets en utilisant leurs cinq sens.
- COMPARER, ORDONNER et CLASSER les objets d'après une ou plusieurs de leurs propriétés.
- DÉCRIRE et NOTER leurs observations sur les propriétés des objets.

ATTITUDE

Les élèves prendront conscience de l'importance des cinq sens, dans la découverte du monde qui les entoure.

COMMENTAIRES

Les enseignants trouveront peut-être que le temps consacré à cette unité, dans certaines ressources, est excessif.

Attention:

Il faudra mettre les élèves en garde contre les dangers possibles à goûter des substances inconnues.

SUJETS FACULTATIFS

- Cristaux
- Collections de feuilles
- Pierres et coquillages
- Études de sols
- Étude à la loupe
- Aimants
- Blocs logiques

MATIÈRE ET ÉNERGIE - PREMIER CYCLE

Les propriétés de la matière

SUJET

La matière occupe un espace, a une masse et peut se présenter sous trois formes. Les solides, les liquides et les gaz ont chacun des propriétés distinctes. Les solides ont tendance à ne pas changer de forme. Les liquides prennent la forme du récipient dans lequel ils sont; ils peuvent être versés et forment des gouttes. Les gaz occupent un espace; ils exercent une pression et certains sont inodores aussi bien qu'incolores. La matière peut subir des changements quand les propriétés telles que les dimensions, la forme et l'état changent.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- CLASSER des matières données en solides, liquides et gaz.
- OBSERVER les propriétés et le comportement des solides et les CLASSER en fonction des propriétés suivantes:
  a. métal - non-métal
  b. flotte - coule
  c. soluble - insoluble
  d. magnétique - non magnétique
- OBSERVER des échantillons de liquides et les classer d'après le degré de leurs autres propriétés telles que:
  a. la couleur
  b. la transparence à la lumière
  c. la viscosité
- OBSERVER et DÉCRIRE la matière qui subit des changements comme la congélation, la fonte, l'évaporation, le chauffage, le refroidissement.
- OBSERVER que les gaz occupent un espace et exercent une pression.
- MESURER et COMPARER les masses et les volumes d'échantillons de matière.
- EXPOSER différentes méthodes de disposition et de présentation de l'information recueillie.

ATTITUDE

Les élèves comprendront l'importance de recueillir l'information, en faisant différents tests pour déterminer les caractéristiques d'une substance.

COMMENTAIRES

Les objets, dont on se sert à la cuisine et à la maison, constituent une source toute indiquée de matériel pour cette unité.

Les enfants peuvent construire des balances simples, en se servant du matériel dont ils disposent en classe.

Les activités utilisant des compte-gouttes, des balances, des lentilles manuelles développeront les habiletés psychomotrices nécessaires.

SUJETS FACULTATIFS

- Aimants
- Cristaux
- Pierres
- Bougies
- Balances

MATIÈRE ET ÉNERGIE - PREMIER CYCLE

L'énergie

SUJET

La chaleur, la lumière, le son et l'électricité sont des formes communes d'énergie. Le soleil est reconnu comme la source première de l'énergie terrestre (à la fois chaleur et lumière) puisque tous les animaux et les plantes emploient son énergie. Les humains sont capables de régler leur utilisation d'énergie.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- NOMMER, DÉCRIRE et CLASSER certaines sources et formes d'énergie (chaleur, lumière, son, électricité).
- MESURER les changements de l'énergie calorifique à l'aide d'un thermomètre.
- DÉCRIRE, COMPARER et EXPOSER les comportements qui conservent l'énergie dans leur environnement.
- CONSTATER que le soleil est la source première de l'énergie terrestre.
- DÉCRIRE et EXPOSER les façons dont nous utilisons l'énergie dans notre vie quotidienne.

ATTITUDES

Les élèves prendront conscience de l'importance du soleil, comme source d'énergie pour les être vivants.

Ils prendront conscience qu'ils peuvent avoir des comportements faisant preuve d'un emploi responsable de l'énergie.

COMMENTAIRES

Il faudra insister sur les comportements faisant preuve d'une utilisation responsable de l'énergie.

La documentation d'Alberta Energy, ou les unités préparées au niveau local, sont d'excellentes ressources pour ce sujet.

SUJETS FACULTATIFS

- Les changements de saison
- La lumière
- Les ombres

ÊTRES VIVANTS ET ENVIRONNEMENT - PREMIER CYCLE

Les êtres vivants

SUJET

Toutes les choses qui ont besoin de nourriture et d'eau, qui poussent et se reproduisent, sont classées comme vivantes. Les objets qui n'ont pas toutes ces propriétés sont classés comme non vivants.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- CLASSER les objets comme vivants et non vivants.
- OBSERVER, DÉCRIRE et CLASSER les êtres vivants d'après leurs caractéristiques et leurs comportements uniques.

ATTITUDES

Apprécier l'importance de la collecte et de l'organisation des données.

Apprécier le caractère unique des êtres vivants et la valeur de la vie.

COMMENTAIRES

La trousse, La flore et la faune de l'Alberta, donne à l'enseignant une documentation photographique très variée qu'il peut employer pour les sujets dans les sections: **Êtres vivants et environnement.**

SUJETS FACULTATIFS

- Moisissures
- Cristaux

Les plantes et les animaux

SUJET

Les plantes et les animaux sont des organismes vivants. Ils ont chacun leurs caractéristiques particulières et leurs besoins propres pour se maintenir en vie. En tant qu'êtres vivants, tous les animaux et les plantes croissent, ont besoin de nourriture, d'eau et d'air, ils répondent à leur environnement et se reproduisent. Les différences entre les plantes et les animaux portent sur leur nourriture, la façon dont ils l'obtiennent, la façon dont ils répondent aux stimuli et leurs mouvements. Les plantes et les animaux vivent dans l'habitat qui leur convient le mieux.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- CLASSER les êtres vivants en plantes et en animaux.
- DÉCRIRE et CLASSER les plantes et les animaux de différentes façons, par exemple, d'après la locomotion, l'habitat, les groupes qui ont des caractéristiques communes.
- OBSERVER, MESURER, DÉCRIRE et NOTER les étapes de croissance des plantes.
- OBSERVER et DÉCRIRE les caractéristiques des semences, par exemple, la taille, la forme, la dispersion.
- DÉCRIRE le soin que demandent les plantes et les animaux qu'ils ont à la maison.

ATTITUDES

Les élèves seront sensibilisés aux êtres vivants et acquerront du respect pour eux.

Ils acquerront une attitude positive quant à l'importance de donner aux êtres vivants les soins dont ils ont besoin.

COMMENTAIRES

Il faudrait que les élèves aient l'occasion de planter des graines, eux-mêmes, et de s'occuper de leurs plantes.

A cet âge-là, les enfants sont heureux d'avoir la responsabilité de s'occuper des animaux ou des plantes de la classe.

La construction dans la classe de vivariums ou d'aquariums peut favoriser l'étude de différents habitats et stimuler l'intérêt de la classe.

Attention:

Il faudra que les enseignants s'enquièrent des allergies aux plantes et aux animaux, que leurs élèves peuvent avoir avant d'en introduire dans la classe.

SUJETS FACULTATIFS

- La trousse: La flore et la faune de l'Alberta
- Animaux familiers
- Des animaux dans la classe
- Étude approfondie d'une espèce particulière (par ex.: l'oiseau de l'Alberta)
- Vivariums/aquariums
- Arbres
- Cycles de la vie (par ex.: la crevette d'eau de mer, les vers de farine)

L'environnement

SUJET

Notre environnement comprend tout ce qui nous entoure, que ce soit le fruit du travail humain ou de la nature. Il joue un rôle important dans nos vies. Les humains peuvent transformer l'environnement de nombreuses façons.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER, IDENTIFIER et DÉCRIRE les changements de l'environnement, qui sont le résultat des activités humaines.
- INFÉRER les conséquences ou le résultat des changements, à la fois naturels et dus à l'homme, qui se produisent dans l'environnement.
- IDENTIFIER les différentes parties d'un environnement et commencer à en déduire l'interdépendance.

ATTITUDES

Les élèves prendront conscience de leur environnement et s'y sensibiliseront, et commenceront à en reconnaître les interdépendances.

Apprécier l'importance de participer activement à la protection et à l'amélioration de l'environnement.

COMMENTAIRES

Il faudrait traiter ce sujet, surtout à l'aide d'études en plein air et à l'aide d'interactions avec l'environnement.

Il est recommandé de faire appel à des personnes ressources de l'extérieur, par exemple:

- Fish and Wildlife
- Alberta Environment

SUJETS FACULTATIFS

. Différents environnements (ex.: désert, prairie, forêt, montagne)
. Études d'animaux
. Études de sols
. Études d'hiver
. Études environnementales (ex.: eaux stagnantes, cours d'eau, pollution)

TERRE, ESPACE, TEMPS - PREMIER CYCLE

L'ordre et le temps

SUJET

Les phénomènes peuvent être réguliers ou irréguliers, quant à leur fréquence et quant à leur ordre. Certains phénomènes se produisent en cycles, qui ont des durées variées. Certains changements, comme la congélation et la fonte, sont réversibles; d'autres, comme la rouille et la pourriture, sont irréversibles.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER, DÉCRIRE, MESURER et NOTER les changements qui se produisent dans leur environnement.
- OBSERVER, DÉCRIRE et MESURER les changements qui se produisent au cours de périodes dont la durée varie.
- OBSERVER, DÉCRIRE et METTRE dans l'ordre les changements qui se produisent selon un modèle régulier.
- INFÉRER que des changements observés peuvent être classés comme réversibles.

ATTITUDES

Apprécier l'importance de recueillir, d'organiser et de noter des données.

Reconnaître la continuité et le caractère inévitable du changement.

COMMENTAIRES

Parmi les exemples de changements que les élèves pourraient examiner, citons: jour/nuit, saisons, temps, croissance chez les plantes et chez les animaux, congélation/fonte, rouille/pourriture, croissance des moisissures et celle des cristaux, et érosion.

SUJETS FACULTATIFS

- Cristaux
- Dinosaures
- Fossiles
- Saisons
- Moisissures
- Étude d'un cours d'eau

DEUXIÈME CYCLE - TRONC OBLIGATOIRE

Le programme des sciences à l'élémentaire met surtout l'accent sur l'acquisition des habiletés de base dans le cadre d'une démarche d'enseignement des sciences, basée sur l'enquête.

PRINCIPALES HABILETÉS EN SCIENCES	l'observation, la mesure, le classement, la communication, l'inférence, la prédiction, le contrôle de variables, l'interprétation de données, la définition du fonctionnement*, la formulation de modèles*, la formulation d'hypothèses*, l'expérimentation*.

* à introduire avec moins d'emphase.

VUE D'ENSEMBLE DU SUJET - Deuxième cycle

A. **Matière et énergie**

Les changements de la matière
Le son
La lumière
L'électricité
Le magnétisme
La chaleur
Les ressources énergétiques et leur conservation

B. **Êtres vivants et environnement**

Les facteurs environnementaux
Les adaptations
Les écosystèmes et l'environnement

C. **Terre, espace, temps**

Le temps
L'eau et la terre

Note: Pour chaque sujet d'étude, le contenu et les habiletés à enseigner ont été énumérés. On a pris soin d'inclure des descriptions de l'attitude appropriée. On suggère également des sujets facultatifs, liés à chaque domaine, pour enrichir les sujets du tronc obligatoire. Les suggestions données dans les **Commentaires** et les **Sujets facultatifs** ne font pas partie intégrante du programme.

MATIÈRE ET ÉNERGIE - DEUXIÈME CYCLE

Les changements de la matière

SUJET

Les changements, que subit la matière, peuvent affecter sa forme, ses dimensions, son état et sa composition. De l'énergie entre en jeu dans chaque changement de la matière, et dans ces changements, de l'énergie est dégagée pour notre usage. Le fait d'ajouter de l'énergie peut se traduire par des changements dans les propriétés physiques, aussi bien que par des changements d'état, comme la fonte et l'évaporation. Le fait d'enlever de l'énergie conduit à la condensation et à la congélation, aussi bien qu'à des changements de taille. Les changements de forme, de taille et d'état sont habituellement facilement réversibles. Les changements de composition, tels que la rouille ou l'action de brûler, nécessitent habituellement des quantités relativement plus grandes d'énergie et ne sont pas facilement réversibles.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER, DÉCRIRE et INFÉRER les changements d'état, de forme, de taille et de composition de la matière.
- INFÉRER qu'un changement s'est produit, en utilisant des indicateurs comme le papier tournesol ou le bleu de bromothymol (BTB).
- OBSERVER qu'en étant chauffée, la matière se dilate et qu'en étant refroidie, elle se contracte.
- OBSERVER des processus comme la rouille et l'action de brûler et en déduire que de tels processus aboutissent à des changements de composition et que, de ce fait, ils ne sont pas facilement réversibles.
- OBSERVER des processus tels que fonte/évaporation, congélation/condensation et INFÉRER que de tels processus aboutissent à des changements d'état, de forme ou de taille et qu'ils sont aisément réversibles.

ATTITUDE

Reconnaître que des changements continuent à se produire dans leur environnement.

COMMENTAIRES

Les élèves auront des difficultés à reconnaître que l'énergie se conserve dans la plupart des changements et qu'elle entre en jeu dans des processus comme la rouille. Ce n'est pas facile à mesurer ou à observer dans de nombreux cas. Faire remarquer que la dilatation de l'eau, quand elle gèle, est une exception rare à la règle commune de la matière qui se contracte, quand elle est refroidie.

Attention:

Il est important de ne pas négliger la sécurité, quand on manipule des matières très chaudes ou très froides.

SUJET FACULTATIF

. Cristaux

MATIÈRE ET ÉNERGIE - DEUXIÈME CYCLE

Le son

SUJET

Le son est une forme d'énergie, produite par la vibration des objets. Le son ne se déplace que dans la matière, mais dans toutes les directions, à partir de sa source. Le son peut se transmettre, être renvoyé ou absorbé. Les matières se distinguent par leur capacité de transmettre le son. La force d'un son diminue avec la distance de sa source. Les sons qui sont désagréables, à cause de leur force et d'autres caractéristiques, sont appelés bruits.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER, DÉCRIRE et EXPOSER les conditions nécessaires pour produire un son.
- IDENTIFIER et CONTRÔLER les variables qui causent des changements de son.
- OBSERVER et INFERER que les solides transmettent le son mieux que les liquides et les gaz.
- OBSERVER que le son devient moins perceptible, à mesure que la distance de sa source augmente.
- MONTRER que les matières varient quant à leur capacité de transmettre, de renvoyer ou d'absorber le son.
- DÉCRIRE certains des effets que peuvent produire différents types de son, sur les gens et l'environnement.

ATTITUDE

Acquérir une attitude positive quant à l'effet que des sons démesurés produisent sur notre santé et sur notre bien-être.

COMMENTAIRES

Le dernier point du **Sujet** donnera aux élèves une occasion d'explorer des aspects agréables du son (ex.: la musique) aussi bien que d'identifier et de discuter les sources du bruit, et l'effet que le bruit produit sur les gens et sur l'environnement.

SUJETS FACULTATIFS

- Pollution par le bruit
- Fabriquer des instruments de musique
- Acoustique

La lumière

SUJET

La lumière est une forme d'énergie, qui a tendance à se déplacer en ligne droite et qui peut être réfléchie, réfractée et absorbée. Les matières se distinguent par leur capacité d'influencer la lumière. L'intensité de la lumière diminue avec la distance de sa source. La lumière blanche est une combinaison de toutes les couleurs du spectre. Les prismes, les lentilles et les miroirs influencent le comportement de la lumière.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- PROUVER qu'un faisceau lumineux peut être réfléchi ou réfracté, et que le degré auquel cela se produit, dépend de la couleur, de l'éclat et de la composition de la matière.
- OBSERVER qu'un objet se voit, quand il réfléchit la lumière ou qu'il est une source de lumière.
- OBSERVER la lumière qui se réfléchit sur un miroir et en déduire que la lumière se déplace habituellement en ligne droite.
- PRÉDIRE les trajectoires possibles de la lumière, dans différentes conditions.
- OBSERVER que la lumière perd de son intensité à mesure que la distance entre l'observation et la source augmente.
- OBSERVER et DÉCRIRE l'effet que produisent sur la lumière les lentilles, les miroirs et les prismes.

ATTITUDES

Les élèves apprendront à apprécier les cas où la lumière et l'optique sont utiles dans la vie quotidienne.

Ils apprécieront l'importance de l'oeil, comprendront les problèmes liés à la cécité et obéiront aux principes et aux usages de sécurité par rapport à leurs yeux.

COMMENTAIRES

Pour l'étude de la réfraction de la lumière, on recommande d'utiliser, dans la boîte construite à cet effet, une ampoule claire d'aquarium ou à filament vertical.

Des activités utilisant des lentilles, des prismes, des miroirs aideront les élèves à acquérir des habiletés psychomotrices.

Attention:

Dire aux élèves de ne pas regarder directement le soleil.

SUJETS FACULTATIFS

- Photographie au sténopé
- Illusions d'optique
- Étude du spectre

MATIÈRE ET ÉNERGIE - DEUXIÈME CYCLE

L'électricité

SUJET

L'électricité est une forme d'énergie qui peut être transmise par toutes sortes de matériaux. On peut construire des circuits électriques simples avec une ampoule, un fil électrique et une pile. Dans un circuit simple, les éléments du système peuvent être manipulés pour montrer leur effet sur le circuit. Les circuits peuvent être ouverts (incomplets) ou fermés (complets). Certains matériaux sont meilleurs conducteurs de l'énergie électrique que d'autres.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- CONSTRUIRE des circuits électriques simples en utilisant une ampoule, un fil électrique et une pile.
- CONSTRUIRE et DIRE comment fonctionnent les circuits ouverts et fermés.
- CONTRÔLER les variables dans un circuit simple, pour en montrer l'effet sur le circuit.
- PRÉDIRE les effets produits sur des circuits simples quand les ampoules, le fil et les piles sont connectés différemment.
- INFÉRER le chemin que l'électricité suit dans des circuits cachés.
- VÉRIFIER la transmission de l'électricité à travers différents matériaux et en déduire que certains sont meilleurs conducteurs de l'électricité que d'autres.

ATTITUDES

Se rendre compte qu'il ne faut pas jouer avec l'électricité. Se rendre compte de l'importance et du rôle croissants de l'électricité dans les technologies connexes.

COMMENTAIRES

Il faudrait que les élèves aient l'expérience d'utiliser des piles, des ampoules et du fil électrique pour explorer les différentes façons de construire des circuits simples. De telles expériences ne contribueront pas seulement à l'apprentissage, mais aussi à l'acquisition, chez les élèves, d'habiletés psychomotrices.

SUJETS FACULTATIFS

- Aimants et électroaimants
- Construction de modèles réduits électriques

MATIÈRE ET ÉNERGIE - DEUXIÈME CYCLE

Les ressources énergétiques et leur conservation

SUJET

L'énergie existe sous de nombreuses formes et elle peut se classer comme renouvelable ou non renouvelable. Les autres sources d'énergie comprennent: l'énergie éolienne (le vent), hydraulique (l'eau), solaire, nucléaire, la course, la biomasse. L'emploi intensif de l'énergie par l'homme a entraîné des changements dans l'environnement. La conservation de l'énergie et le développement de sources nouvelles sont essentiels à notre bien-être futur.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- IDENTIFIER et DÉCRIRE des exemples de formes d'énergie et de leur utilisation.
- CLASSER les ressources énergétiques en renouvelables et non renouvelables.
- COMPARER les sources d'énergie de remplacement, par exemple: l'énergie solaire, éolienne et nucléaire.
- RASSEMBLER, ORGANISER et INTERPRÉTER des données sur l'emploi de l'énergie, et INFÉRER les effets sur l'environnement.
- MONTRER des façons de conserver l'énergie, à la maison et à l'école.

ATTITUDE

Arriver à une prise de conscience, susceptible d'engendrer des comportements qui manifestent une utilisation responsable de l'énergie.

COMMENTAIRES

Ce sujet prête à une intégration avec les études sociales. Les principes de conservation s'adaptent directement aux comportements quotidiens en classe, comme: éteindre la lumière, etc.

SUJETS FACULTATIFS

- Modèles de collecteurs solaires
- Réchaud pour hot-dogs
- Moulins à vent

ÊTRES VIVANTS ET ENVIRONNEMENT - DEUXIÈME CYCLE

Les facteurs environnementaux

SUJET

Les organismes vivent dans des habitats, qui ont des facteurs environnementaux favorables à leur survie. Ces facteurs environnementaux comprennent la température, la lumière et l'humidité. Les organismes réagissent aux changements qui surviennent dans les facteurs environnementaux affectant leur habitat.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- CONCEVOIR et CONSTRUIRE des systèmes, pour déterminer comment les organismes répondent aux changements qui surviennent dans leur environnement.
- CONTRÔLER des variables telles que la température, la lumière et l'humidité, et DÉCRIRE la réponse des organismes à ces changements.
- INFÉRER les types d'habitats naturels des organismes, à partir de leur réponse à des facteurs comme la température, la lumière et l'humidité.

ATTITUDES

Se sensibiliser à la nature des systèmes. Reconnaître l'importance de considérer l'interdépendance des facteurs environnementaux.

COMMENTAIRES

Il faudrait que les élèves aient l'habileté de prévoir et d'organiser des moyens de trouver comment les organismes, comme le ver de farine, répondent aux variations de facteurs environnementaux comme la température, la lumière et l'humidité.

SUJETS FACULTATIFS

- Examiner des petits animaux et leurs habitats - dans l'environnement immédiat des élèves.
- Concevoir et construire des aquariums et des vivariums, pour des organismes simples; se servir des habiletés, précédemment acquises, pour le soin et l'entretien des petits organismes.

Les adaptations

SUJET

Adaptations de structure ou de comportement propres aux caractéristiques des plantes et des animaux, en réponse aux stimuli environnementaux qui contribuent à leur survie permanente. Ces adaptations aident à protéger les organismes des prédateurs, à obtenir de la nourriture, à manger et à se déplacer.

La migration est une adaptation de comportement, tandis que le camouflage (ou changement de couleur pour se protéger) est une adaptation de structure.

Certains organismes se développent en plusieurs stades d'un cycle, et chaque stade présente des caractéristiques d'adaptation spéciales.

Les adaptations des plantes et des animaux peuvent former la base de classifications telles que prédateur - proie, herbivore - omnivore - carnivore.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER les caractéristiques et les comportements des plantes et des animaux, et INFÉRER leur fonction d'adaptation.
- CLASSER les adaptations en deux catégories: de structure ou de comportement.
- SUIVRE le cycle de vie d'un organisme et DÉCRIRE les caractéristiques d'adaptation spéciales à chaque stade.
- CLASSER les animaux en prédateurs ou proies, à partir de leurs adaptations spéciales.

ATTITUDE

Projets individuels sur des plantes ou des animaux et sur leurs caractéristiques d'adaptation.

COMMENTAIRES

Il faudrait que les élèves aient l'occasion de faire des observations personnelles des cycles de vie d'organismes, comme la grenouille, le ver de farine et la crevette d'eau de mer.

Les élèves pourraient concevoir une plante ou un animal imaginaire, qui est adapté à un environnement donné.

ÊTRES VIVANTS ET ENVIRONNEMENT - DEUXIÈME CYCLE

Les écosystèmes et l'environnement

SUJET

L'environnement terrestre influence et est influencé par les facteurs physiques, tels que le temps et le rayonnement solaire, ainsi que par les formes de vie, en particulier les humains. Dans l'environnement terrestre global, des changements semblent se produire dans la composition de l'atmosphère, la qualité de l'eau et la productivité du sol, par suite de l'activité humaine. Le bien-être de tous les êtres vivants est déterminé par les effets combinés de tous les facteurs environnementaux.

L'interaction de tous les facteurs impliquant des communautés d'êtres vivants peut être étudiée comme un écosystème dans lequel des populations partagent des ressources de matière et d'énergie, en satisfaisant leurs besoins de survie et en maintenant la continuité de la communauté.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER et DÉCRIRE les caractéristiques d'un environnement local.
- RECUEILLIR et ENREGISTRER l'information portant sur les facteurs qui exercent une interaction au sein d'un environnement.
- CLASSER les éléments d'un environnement, comme vivants ou non vivants.
- CLASSER les éléments vivants d'un environnement comme producteurs, consommateurs ou agents de décomposition.
- INFÉRER les interactions et les relations mutuelles, pour décrire une chaîne alimèntaire dans un environnement.
- IDENTIFIER les causes possibles de changement dans un système particulier.
- INFÉRER les effets possibles des changements qui peuvent se produire dans un écosystème.

ATTITUDES

Prise de conscience de la globalité de notre environnement et de l'importance de chaque élément, par rapport aux autres et par rapport à tout l'environnement.

Sensibilisation à l'influence spéciale de l'homme et de ses activités sur l'ensemble de l'environnement.

Sensibilisation aux conséquences de certains des changements apportés par l'homme, sur certaines espèces animales ou végétales.

COMMENTAIRES

Des excursions sur le terrain pour explorer différentes sortes d'environnement, la construction et l'entretien de vivariums et d'aquariums dans la classe, ainsi que l'étude des caractéristiques de certaines régions, à l'aide de films et de diapositives, augmenteront la motivation des élèves et enrichiront leur compréhension. Les rapports et les projets que les élèves réalisent en se basant sur ces études donnent l'occasion d'appliquer ce qu'ils ont appris à des situations familières.

SUJETS FACULTATIFS

- Études de populations, ex.: les pissenlits
- Études d'impact des environnements locaux

TERRE, ESPACE, TEMPS - DEUXIÈME CYCLE

Le temps

SUJET

Les changements de température, d'humidité et de pression atmosphérique contribuent au type de temps que nous avons. Les facteurs atmosphériques peuvent être mesurés avec divers instruments, tels que thermomètres, anémomètres, baromètres et pluviomètres.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- RECUEILLIR, NOTER et INSCRIRE, sur des graphiques, des données atmosphériques et, en se basant sur des exemples précédents, PRÉDIRE les conditions atmosphériques possibles pour un proche avenir.
- CONSTRUIRE de simples instruments et les utiliser pour mesurer et noter les facteurs atmosphériques.

ATTITUDES

Puisque les phénomènes atmosphériques nécessitent l'interaction complexe de plusieurs facteurs, les élèves devraient reconnaître que les prévisions sont, au mieux, des suppositions, et qu'elles peuvent bien s'appliquer à de petites régions du territoire couvert par la prévision.

COMMENTAIRES

Les élèves peuvent se servir de données, connues sur les facteurs atmosphériques d'une région donnée, pour établir un profil climatique de la région. Les élèves peuvent comparer leur observation des facteurs atmosphériques avec les valeurs moyennes pendant un certain temps (climat) pour montrer, à la fois, les tendances et les fluctuations.

SUJET FACULTATIF

. Études de micro-climats

TERRE, ESPACE, TEMPS - DEUXIÈME CYCLE

L'eau et la terre

SUJET

Le vent et les cours d'eau changent la surface terrestre par l'érosion et les dépôts. La qualité de l'eau est affectée par sa propre action d'érosion et par l'activité humaine.

HABILETÉS

Les élèves auront à:

- OBSERVER et DÉCRIRE les changements survenant dans les caractéristiques physiques de la terre, INFÉRER que la surface de la terre est le sujet d'un changement continuel.
- OBSERVER les changements de la surface de la terre, causés par le vent et par les cours d'eau,INFÉRER que ceux-ci ont modifié certaines de nos formes terrestres, au cours du temps.
- OBSERVER et INFÉRER les stades (phases) du cycle de l'eau.
- OBSERVER, DÉCRIRE et INFÉRER que la qualité de l'eau (et des systèmes aquatiques) est influencée par les phénomènes naturels et l'activité humaine.

ATTITUDES

Prise de conscience des changements constructifs et destructifs, qui surviennent continuellement par suite de l'érosion et des dépôts, ainsi que de la mise en valeur de ces effets par l'activité humaine. Sensibilisation aux conséquences globales de la diminution de la qualité de l'eau et de la perte de sol.

COMMENTAIRES

Ce sujet est idéal pour des activités de plein air et pour des études réparties sur toute l'année. La comparaison d'une série de photos d'une région, victime de l'érosion, permettra aux élèves d'étendre utilement leur temps d'observation de ces lents processus.

TRONC FACULTATIF

Nature du tronc facultatif

1. Cette partie du programme devrait représenter environ 20%-30% du temps d'enseignement, consacré au programme de sciences à l'élémentaire.

2. Le tronc facultatif du programme peut être réparti sur toute l'année scolaire et être enseigné de façon régulière (ex.: pendant des périodes de deux semaines consécutives).

3. Le tronc facultatif peut consister en:

   a. une continuation de la matière obligatoire, de quelque domaine qu'il s'agisse.

   b. un domaine non obligatoire, mais inclus dans les manuels scolaires.

   *c. des programmes, mis au point localement par l'enseignant ou le système scolaire.

   *d. des cours, qui répondent à l'intérêt des élèves ou à celui des enseignants.

NOTE: Le tronc facultatif constitue une partie obligatoire du programme d'études en sciences. Il conviendra de choisir les sujets facultatifs, conformément aux directives ci-dessus.

---

* La trousse pédagogique, La flore et la faune de l'Alberta, peut être redivisée pour servir comme sujets facultatifs.

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

A. APPROCHES PÉDAGOGIQUES

Chaque expérience d'apprentissage est basée, au moins en partie, sur une situation d'apprentissage directe. Pour chaque expérience, l'élève fait face à une nouvelle situation ou à du nouveau matériel qu'il étudie, parfois librement ou encore de façon structurée. On donne la chance à l'élève d'appliquer les habiletés en sciences, par la manipulation du matériel: observer, classifier, mesurer et ainsi de suite. Le développement de ces habiletés est en partie spontané, et en partie guidé par l'enseignant qui pose des questions et organise des travaux pratiques.

De l'expérience, ressortiront une ou plusieurs idées ou concepts majeurs. Ces concepts peuvent être développés verbalement; par la chance, en premier lieu, qu'on donne aux élèves de discuter les détails de leurs expériences; ensuite, on peut organiser une discussion de classe, portant sur les idées ou sur les concepts plus vastes qui sont impliqués. Une fois établies, l'étendue et les limites d'un nouveau concept devraient être explorées. L'étendue du concept ou de l'idée pourra inclure de plus amples activités et l'application des habiletés en sciences, ou encore, on pourra élargir l'expérience par des lectures, des discussions, ou l'utilisation du matériel audiovisuel.

Privilégier le développement des habiletés en sciences, en encourageant la participation de l'élève, peut entraîner certains changements dans les approches pédagogiques. Une plus grande part sera accordée:

i. aux activités de groupes individuels,

ii. à la manipulation d'équipement et de matériel qu'il faudra être en mesure d'organiser et de distribuer,

iii. aux études de plein air,

iv. à la participation plus grande de l'élève et à une implication moindre de l'enseignant,

v. à l'intégration des connaissances à d'autres matières scolaires.

Les enseignants, qui utilisent pour la première fois cette approche, devront tout d'abord progresser lentement dans la mise au point des tâches simples qui devront être exécutées rapidement avant de passer à des activités plus élaborées. Ceci permet de développer discipline et contrôle, d'organiser le matériel et de former les élèves à des activités de sciences, en leur indiquant ce que l'on attend d'eux sur le plan de l'exécution des travaux, de la conduite et de la sécurité.

L'organisation du matériel expérimental est essentielle au succès d'un programme d'activités comme celui-ci. Entre autres, l'entreposage de l'équipement, l'accès des élèves au matériel, les méthodes de distribution des ressources, le nettoyage et la remise en place de l'équipement ont leur raison d'être.

Les habiletés et le thème du nouveau programme permettent une intégration très facile à d'autres sujets. L'enseignant devra organiser le développement de certains concepts en mathématiques (ex.: graphiques, mesures) à l'aide d'activités scientifiques appropriées. De la même façon, la science peut être intégrée aux études sociales (ex.: étude des ressources en quatrième année à l'aide d'un modèle d'action sociale comportant la prise de décisions).

Les approches interdisciplinaires et d'intégration permettent de consacrer plus de temps à l'enseignement des sciences, puisque les habiletés en sciences sont fondamentalement les mêmes que celles qu'on retrouve dans les autres sujets d'étude (ex.: habileté à communiquer dans l'étude de la langue, habileté à mesurer en mathématiques, etc.).

Le guide du maître, pour chaque ressource disponible, procure une documentation assez détaillée sur:

i. le travail préparatoire,
ii. le groupement des élèves pour des activités particulières,
iii. les besoins d'équipement et de locaux,
iv. les approches pédagogiques à utiliser,
v. l'information de base,
vi. l'évaluation,
vii. l'intégration,
viii. l'élargissement et le renforcement.

B. RÉPARTITION DU TEMPS

Le programme à base d'activités exige qu'on réserve suffisamment de temps à l'intérieur du cours de sciences pour compléter les activités. Il est fortement recommandé que les systèmes scolaires suivent les périodes de temps suggérées dans le guide pédagogique pour les premier et deuxième cycles.

Dans le guide du maître, les auteurs suggèrent une répartition précise du temps nécessaire pour chaque leçon. Le temps alloué à une classe de sciences

devrait être suffisant pour compléter les activités. Ceci peut nécessiter, parfois, la prolongation du cours de sciences.

C. ORGANISATION DE LA CLASSE

Le nombre d'élèves est un facteur important dans tout programme à base d'activités. Bien que de petites classes présentent certains avantages pour organiser l'enseignement, une planification et une préparation soignées de la part de l'enseignant assureront le succès des classes plus grandes. Afin d'aider celles-ci, nous suggérons certaines lignes directrices, concernant les activités scientifiques:

i. organiser des petits groupes, et définir clairement leurs tâches ou activités respectives,

ii. progresser lentement d'une activité à l'autre, une étape à la fois,

iii. diviser la classe de façon à ce qu'un groupe complète les activités, pendant qu'un autre groupe demeure assis et fait du travail d'étude (lecture, recherche, discussions, etc.),

iv. utiliser les services des assistants ou du personnel parapédagogique,

v. déterminer une période de temps, durant laquelle une activité donnée doit être complétée,

vi. assigner des tâches précises aux membres des groupes (ex.: leur donner quelque chose à faire, ou leur assigner une responsabilité).

Pour les classes divisées, il n'est pas recommandé d'alterner les manuels (c'est-à-dire utiliser les ressources de la 5e année en 4e et vice versa). On recommande d'autres possibilités:

i. étudier la moitié des concepts, ou thèmes, d'une certaine ressource au cours de deux années scolaires,

ii. faire définir, par le conseil scolaire, une série de sujets obligatoires à être traités, au cours de la première année d'une classe divisée, et une autre série de sujets pour la deuxième année. Ceci nécessite de la planification et de l'organisation de la part du conseil scolaire.

D. DIRECTION DE LA CLASSE

Dans les programmes de sciences décrits dans ce guide, les élèves apprennent par une participation active au processus d'apprentissage. Celui-ci prend diverses formes: le visionnement, l'écoute, la lecture, l'écriture et la discussion, en plus des expériences d'apprentissage directes.

Le rôle de l'enseignant est principalement de guider et de diriger la totalité du processus d'apprentissage, plutôt que d'être la source d'information. La structuration efficace du cours de sciences est donc d'une importance capitale pour le succès du programme. Voici quelques suggestions que nous avons trouvé utiles à une administration efficace.

1. **Soyez bien préparés**

   - Assurez-vous que tout le matériel nécessaire est disponible pour chaque activité.

   - Familiarisez-vous avec chaque activité, en l'exécutant au préalable.

   - Préparez et assemblez le matériel à l'avance.

2. **Utilisez une variété de matériel et d'approches**

   - Combinez les activités d'enquête pour solutionner des problèmes avec des habiletés de langage appropriées, soit l'écoute, la lecture, l'écriture et la parole.

   - Faites manipuler une variété de matériel et d'équipement.

   - Utilisez le matériel de lecture pour supporter et renforcer l'apprentissage.

   - Utilisez les méthodes audiovisuelles pour l'introduction, le renforcement et l'élargissement des activités d'apprentissage.

3. **Établissez des routines**

   - Établissez des routines pour faire face aux événements qui se reproduisent régulièrement plutôt que les aborder individuellement. Des routines doivent être établies en ce qui concerne:

     - le lieu de rangement du matériel,
     - la façon dont le matériel est ramassé et utilisé,
     - la façon de former les groupes,
     - la méthode de travail des groupes,
     - les procédures de nettoyage,
     - le format du travail écrit, etc.,
     - les directives et les mesures de sécurité,
     - la conduite des élèves.

4. **Établissez clairement le but à atteindre**

- Assurez-vous que le but de chaque activité soit compris, avant de débuter l'activité.
- Assurez-vous que les élèves terminent leurs travaux écrits en classe et à la maison.
- Établissez une norme raisonnable pour le travail écrit.
- Encouragez souvent les élèves.
- Évaluez fréquemment les progrès des élèves.

5. **Encouragez l'indépendance de la pensée et de l'expression**

- Encouragez, autant que possible, un travail indépendant et de petit groupe, avec le matériel.
- Posez des questions qui conduisent à de plus hauts niveaux de pensée ou de créativité, plutôt que simplement faire la récapitulation de l'information.
- Quand vous posez des questions, laissez aux élèves le temps de réfléchir, avant de demander une réponse.
- Choisissez des travaux qui peuvent être exécutés de plusieurs façons, et encouragez les élèves à créer leur propre approche.
- Utilisez des situations de recherche d'une solution où la réponse n'est pas évidente, et où il existe plusieurs solutions possibles.
- Favorisez la création de projets individuels ou de groupe.
- Utilisez les idées des élèves pour créer des expériences en classe et pour en faire l'évaluation.
- Montrez de l'intérêt envers les questions et les préoccupations des élèves.

6. **Soyez compréhensif**

- Encouragez l'acceptation de différents points de vue.
- Aidez les élèves à se détendre et à oublier leurs frustrations.
- Aidez les élèves à apprécier les merveilles de la science.

- Pour créer de la variété, utilisez des casse-tête, des poèmes spéciaux, ou des histoires.

E. ORGANISATION DES LOCAUX ET DU MATÉRIEL

Un laboratoire de sciences est utile, mais non indispensable. Même si des locaux comportant des éviers, de l'eau courante, des endroits de culture, etc., soient l'idéal, le programme peut, quand même, se dérouler dans une salle de classe ordinaire. Si des tables ne sont pas disponibles, les pupitres peuvent être déplacés ou arrangés de façon à former de plus grandes surfaces de travail. Les classes en plein air peuvent servir à montrer comment on peut appliquer au monde extérieur les faits étudiés.

Un facteur important pour le succès d'un programme de sciences est l'organisation du matériel. L'enseignement devient alors plus agréable, tandis qu'un manque d'organisation entraîne une perte de temps, de matériel et d'effort.

Dans la plupart des cas, le matériel de sciences doit être organisé au niveau de l'école, par un effort concerté du personnel. Dans certains grands systèmes scolaires, un système centralisé de distribution du matériel pourra être adopté. Toutefois, ceci vise généralement à appuyer le système d'organisation du matériel propre à l'école, plutôt que de le remplacer.

Le personnel de chaque école devrait donc établir ses propres lignes directrices quant à l'entreposage du matériel et quant aux systèmes à utiliser.

L'**Appendice II** propose des idées sur l'organisation du matériel.

F. ÉTUDES EN PLEIN AIR

CADRE DE TRAVAIL

L'approche pour les sciences à l'élémentaire, basée sur la curiosité naturelle des élèves, fournit l'occasion d'étendre l'enseignement en classe aux activités qui se déroulent dans la cour de l'école, le voisinage et les installations, les champs avoisinants, les boulevards, les musées, la nature ou les parcs. Les classes en plein air constituent un environnement efficace et stimulant qui facilite l'apprentissage; les élèves peuvent utiliser les habiletés en sciences, au cours d'expériences manuelles qui leur permettent de découvrir, d'observer, d'interpréter, de comprendre et d'apprécier les choses et les processus de la réalité qui les entoure.

Les expériences concrètes qui impliquent la vue, le toucher et l'action jouent un rôle stimulant de la plus haute importance dans le développement de l'habileté des élèves à penser et à apprendre quand elles font partie intégrale du programme courant et qu'elles sont pratiquées dans le même contexte que les concepts. Le but ultime de l'apprentissage à base d'expériences est de développer des individus conscients de leur environnement, qui seront capables tout au long de leur vie de faire des interprétations raisonnées, de prendre des décisions et d'assumer leurs responsabilités.

PREMIER CYCLE

Afin de convenir aux enfants qui sont à l'âge où l'apprentissage se fait par l'action plutôt que par l'observation et l'écoute, un programme de sciences, pour le premier cycle, devrait fournir une variété d'expériences au cours de l'année scolaire et promouvoir, ainsi, un sentiment d'émerveillement à l'égard de l'environnement immédiat.

- Les activités sensorielles à l'extérieur de la classe stimulent le développement des habiletés de base pour l'observation. Les cinq sens sont les outils essentiels pour aider un jeune scientifique à découvrir le détail.

- Un terrain de stationnement recouvert de gravier pourra servir à pratiquer les techniques de groupement et de classification des roches comme objets, selon leurs similarités et leurs différences.

- Mesurer les ombres pourra servir à développer un concept de changement à travers les saisons.

- Recueillir des données et communiquer l'information sont des exercices valorisants, quand ils sont appliqués à des observations pratiques portant sur un arbre, la recherche d'une coccinelle, ou des empreintes dans la neige.

DEUXIÈME CYCLE

Grâce à une interaction directe avec les phénomènes biologiques, physiques et sociaux du monde réel, le programme de sciences, pour le deuxième cycle, devrait permettre aux élèves de vivre des expériences qui augmenteront leur capacité à apprécier et à appliquer les habiletés d'enquête et leur permettront de former des impressions et de développer des concepts sur l'environnement dont ils font partie.

- L'observation, la classification, la mesure et la communication sont des habiletés essentielles à pratiquer et à intégrer aux expériences en

plein air. Il s'ensuit que l'enseignement en classe doit reconnaître que les enfants comprennent généralement le concret avant l'abstrait. Observer la diversité des organismes d'un marécage représente une étape vers la compréhension du concept des systèmes comme unités fonctionnelles.

- L'apprentissage au moyen du processus d'exploration convient à l'enseignement au cours duquel on pose aux élèves leurs propres questions, pour les obliger à les réévaluer, à examiner plus minutieusement et à inférer intelligemment ce qui est arrivé, à la lueur des conclusions émises à partir de tout ce dont on dispose. Nous pouvons tirer plusieurs inférences, à partir de la coquille brisée d'un oeuf d'oiseau. La forme et les dimensions des édifices ou des arbres pourront être inférées, à partir des ombres qu'elles projettent.

- Prédire le changement est une activité valable et utile qui permet d'établir des liens entre hier et demain, entre la cause et l'effet. Les prédictions portant sur l'effet des conditions météorologiques, le vent, la température ou l'activité des insectes pourront être émises et vérifiées, par la suite, pour confirmer les similarités.

- Afin de reconnaître les facteurs de l'environnement et de contrôler les variables pour montrer leur effet, nous pourrons effectuer une étude des micro-climats existant dans la cour de l'école.

- L'interprétation des données est une suite logique aux activités où les observations et les mesures sont formulées comme données. Le décompte des populations d'animaux ou de plantes, les études quadratives, ou l'énumération et la classification des déchets dans la cour de l'école sont des activités de base pour l'interprétation des données.

- Au printemps, observer l'accélération quotidienne du rythme de la vie donne l'occasion de définir de façon opérationnelle les effets du soleil, comme source ultime d'énergie. Le gel de l'eau à l'automne est un événement que l'on peut observer et examiner; le processus peut se définir de façon opérationnelle en regard de son fonctionnement.

- La formulation d'hypothèses est une habileté pratiquée spontanément par les enfants qui sont désireux de trouver des explications aux phénomènes biologiques et physiques très ordinaires se produisant dans leur milieu. Établir un rapprochement entre une chute de neige et le cycle de l'eau, expliquer la présence de vers de terre après la pluie, ou attirer les oiseaux avec des graines, sont des exemples d'observation, utilisés pour évaluer et poser des hypothèses sur les ensembles de relations.

- De nombreuses circonstances de la vie quotidienne représentent, en effet, un type d'expérimentation et de contrôle des variables. Définir les problèmes, exposer les solutions, prendre des mesures pour con-

trôler certains événements et étudier les résultats sont aussi élémentaires pour appliquer des méthodes expérimentales en classe de sciences que pour décider de la manière de dépenser une allocation hebdomadaire.

G. SÉCURITÉ

Il est de la responsabilité de l'enseignant et de l'école de garantir un milieu de travail sécuritaire. Il est important que l'enseignant applique des règles et des directives de sécurité. Les activités de sciences au niveau élémentaire permettent de développer des habitudes de sécurité. En prévoyant quelles pourraient être les situations dangereuses possibles, on pourra éviter les accidents, en contrôlant le danger ou en utilisant les mesures de sécurité appropriées. En développant une plus grande sensibilité à l'égard de la sécurité, les enfants auront bientôt une attitude positive envers la sécurité et comprendront qu'elle repose sur des pratiques prudentes et des mesures consciencieusement suivies.

Vous trouverez de l'information supplémentaire sur les règles et les directives de sécurité dans l'**Appendice IV**.

H. MÉTHODES ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Un programme d'évaluation efficace devrait comporter plusieurs buts principaux.

1. Indiquer aux élèves leur succès relatif dans le programme.
2. Servir à planifier et à poursuivre l'enseignement.
3. Fournir de l'information aux parents et aux administrateurs.

QUELQUES PRINCIPES D'ÉVALUATION

1. L'évaluation devrait être en rapport avec les objectifs du programme. Un programme d'évaluation global pour les sciences à l'élémentaire devrait inclure l'évaluation du degré de compétence relié aux attitudes, aux habiletés et aux connaissances en sciences.

2. L'évaluation est un processus continuel. Les enseignants et les élèves ont besoin de connaître l'efficacité de leurs efforts. Si l'évaluation n'était qu'occasionnelle, un temps considérable pourrait être perdu en activités non appropriées.

3. L'évaluation est un processus coopératif. Elle ne devrait pas représenter quelque chose que les enseignants font "subir" aux élèves, mais être plutôt faite "avec" eux. Les élèves doivent être conscients du but de chaque activité qu'ils entreprennent et participer à l'évaluation de leur propre réussite ou rendement.

4. Une évaluation efficace nécessitera une variété d'approches. L'utilisation de tests conventionnels, préparés par l'enseignant, est appropriée pour mesurer la réussite des objectifs de connaissance, mais la mesure d'autres objectifs nécessitera, peut-être, d'autres techniques. Un programme d'évaluation étendu pourrait comporter les éléments suivants:

   a. des tests d'aptitude écrits,

   b. de simples observations de l'enseignant,

   c. une observation méthodique (avec guides de référence),

   d. des dossiers anecdotiques,

   e. des tests pratiques (en laboratoire),

   f. révision des dossiers des enfants, et

   g. révision des travaux de recherche de l'élève.

Quelques suggestions pour l'utilisation de certaines de ces techniques sont énumérées ci-dessous.

TESTS DE RENDEMENT

Ces tests servent surtout à mesurer le rappel du contenu du programme. Ils mesurent, souvent de façon moins efficace, la compréhension des sciences, le développement des attitudes et le développement des aptitudes psychomotrices. Pour cette raison, les tests conventionnels ne devraient pas être la seule façon de mesurer le progrès de l'élève en sciences.

Compte tenu de cette restriction, un programme d'évaluation efficace inclura très certainement, au moins en partie, des tests conventionnels. Les guides de l'enseignant de ressources didactiques dont, Les chemins de la science, renferment une variété de suggestions relatives à l'évaluation. On invite les enseignants à faire un choix judicieux parmi ces suggestions, dans la préparation des moyens qui serviront à évaluer les connaissances et les habiletés acquises par leurs élèves.

OBSERVATION NON STRUCTURÉE

Pour qu'une évaluation simple puisse être possible, l'enseignant doit occasionnellement abandonner son rôle de dirigeant de la classe, et devenir lui-même observateur. Pour ce faire, il devra s'asseoir avec les groupes d'élèves pendant que ceux-ci poursuivent indépendamment leur travail. Il pourra ainsi observer les contributions de chaque individu, tout en suivant le progrès collectif du groupe. Durant ces périodes, l'enseignant doit s'efforcer de ne pas reprendre son rôle d'instructeur, car les élèves ne complèteront pas leurs tâches de la même façon et il se créera une fausse image de la pensée des élèves.

En observant attentivement, l'enseignant pourra remarquer que certains groupes ne fonctionnent pas comme ils le devraient. Un enseignant d'expérience devrait pouvoir identifier les habiletés qui doivent être améliorées et prendre les mesures nécessaires à leur amélioration. Dans certains cas, ceci se fera en formulant simplement une question visant à attirer l'attention du groupe sur un point qui leur a échappé. Dans d'autres cas, il faudra peut-être initier une discussion au niveau de la classe et évaluer le succès des diverses approches utilisées par les différents groupes.

OBSERVATION STRUCTURÉE

Les habiletés à observer attentivement sont:

i. les habiletés en sciences,

ii. les habiletés de groupe.

Pour apprécier la compétence ou le degré de réussite des habiletés en sciences, nous vous suggérons ci-dessous une liste de contrôle à utiliser. Pour de plus amples idées sur l'observation, voir:

HABILETÉ	- POINTS DE CONTRÔLE (comportements indicatifs du développement des habiletés de l'élève)
Observation	- L'élève fait preuve de patience et de persévérance lors d'observations attentives.
	- Il utilise une variété d'observations sensorielles, plutôt que simplement visuelles.

- Il reconnaît les changements subtils et les distinctions entre les objets ou les événements.

Classification

- Il identifie les différences majeures entre les objets ou les événements.

Mesure

- Il utilise le matériel de mesure d'une façon appropriée.
- Il mesure correctement.

Communication

- Il interprète avec exactitude l'information et les instructions présentées par écrit.
- Il interprète avec exactitude l'information et les instructions présentées oralement.
- Il interprète avec exactitude l'information présentée sous forme de graphiques ou d'images.
- Il communique adéquatement ses observations et ses découvertes de façon orale.
- Il communique adéquatement ses observations par écrit.
- Il communique adéquatement ses observations sous forme de graphiques ou d'images.
- Il participe adéquatement aux discussions portant sur les activités scientifiques.

Inférence

- Il identifie les relations entre les événements.
- Il utilise intelligemment ses connaissances antérieures, pour faire des inférences.
- Il maintient une attitude prudente et ouverte, plutôt que de sauter aux conclusions.

Prédiction

- Il sait reconnaître les facteurs qui déterminent le cours des événements.

- Il peut faire des prédictions raisonnables d'événements futurs, à partir de l'information disponible.

Contrôle des variables

- Il reconnaît les variables faisant partie d'une expérience.
- Il tient compte de chaque variable, en mettant au point et en interprétant les expériences.

Interprétation des données

- Il peut distinguer les données pertinentes ou non.
- Il peut reconnaître la tendance des événements.
- Il peut interpréter les conclusions d'une expérience.

Définitions

- Il peut identifier un objet ou un événement par de simples tests.
- Il peut décrire comment de simples tests sont utilisés pour identifier les objets et les événements.

TRAVAIL DE GROUPE

Par une observation attentive, l'enseignant sera en mesure d'évaluer les résultats collectifs et individuels. Si les groupes éprouvent de la difficulté à terminer leurs tâches, l'enseignant pourra donner des explications supplémentaires ou initier une discussion de classe. Quelques problèmes précis et certaines approches pédagogiques correctives sont suggérés dans la liste qui suit.

APPROCHES SUGGÉRÉES POUR LES ACTIVITÉS DE GROUPE

PROBLÈME	APPROCHE PÉDAGOGIQUE SUGGÉRÉE
Élèves qui n'écoutent pas les autres	Après que chaque élève a fait une observation ou une suggestion, demander à un autre élève de répéter ce qu'il vient d'entendre, de faire des commentaires et des suggestions.

Élèves qui ne participent pas à l'activité

A intervalles réguliers, interrompre l'activité du groupe et demander à certains élèves de résumer le travail du groupe, au cours des cinq ou dix dernières minutes.

Catégorisation des rôles parmi le groupe (ex.: une même personne manipule toujours l'équipement, une autre prend toujours les notes)

i. Interchanger les groupes (de préférence entre les tâches plutôt qu'en cours d'activités).

ii. Suggérer que les élèves fassent une rotation des rôles, pour les activités journalières.

APPENDICES

APPENDICE I
LES HABILETÉS EN SCIENCES

Observation

L'observation est, peut-être, l'habileté d'enquête la plus fondamentale. Dès sa naissance, l'enfant développe son habileté à utiliser les cinq sens pour apprendre à connaître les objets et les événements qui l'entourent. Continuellement assailli de données perceptuelles, l'enfant apprend à organiser et à assimiler l'information qui le concerne et qui touche également les autres, et son environnement immédiat. Le fait qu'il dépende des observations influence aussi sa conception des choses qui l'entourent.

Il est essentiel que l'enfant développe ses habiletés, en observant les faits directement. Devant une série d'objets, l'enfant utilise ses cinq sens pour obtenir de l'information sur l'objet: sa couleur, sa forme, sa texture, son odeur, le goût qu'il a, le son qu'il produit en tombant, s'il est lourd ou léger comparé à d'autres objets, s'il est chaud ou froid. Les premières expériences d'observation devraient traiter des propriétés des objets présents dans l'environnement de l'enfant. De plus, l'enfant devrait décrire les diverses propriétés d'un objet verbalement et, plus tard, par écrit. Dans les premières années d'études, l'enseignant joue un rôle en fournissant à l'enfant une variété d'objets et de matériel qui lui permettent de pratiquer l'observation et de décrire ces observations en termes précis.

Les caractéristiques ou les propriétés directement perçues par les sens sont identifiables, grâce aux observations. En tant que telle, l'observation nécessite que l'enfant manipule des objets ou du matériel, et qu'il se serve aussi de son odorat, de son ouïe, et du toucher pour obtenir de l'information sensorielle. Pour augmenter la prise de conscience des objets dans le milieu naturel ou fabriqué par l'homme, on doit recourir aux activités de plein air.

Puisque l'observation sert de base à la formulation des prédictions, des inférences et des hypothèses, un grand soin doit lui être accordé, afin d'assurer le développement des habiletés au niveau des classes élémentaires. Grâce à des sorties en plein air, et par l'examen d'objets intéressants apportés à l'école par l'enseignant et l'élève, les expériences d'observation sont largement accrues.

Au cours des premières années où l'enfant touche et manipule une variété d'objets, il établit, en même temps, une base à des observations quantitatives. C'est-à-dire qu'il observe si certains objets sont plus légers ou plus lourds, plus grands ou plus petits, plus chauds ou plus froids, comparés à d'autres. La

comparaison est relative à l'autre objet ou à une unité standard. Pour établir des comparaisons relatives, on devrait multiplier les expériences au niveau de la maternelle et de la première année. L'enfant devrait exprimer ou décrire les différences quantitatives (taille, masse, température) entre les objets, en utilisant un vocabulaire approprié et des phrases descriptives. Par les observations comparatives des objets, l'enfant commence à établir la base du développement d'une autre habileté, permettant d'obtenir des données - l'habileté à mesurer. Au cours de la période d'observation comportant l'examen visuel et la manipulation d'objets, l'élève du niveau élémentaire apprend, au moyen des unités de base, à devenir plus exact dans ses comparaisons. Ceci marque les débuts de la mesure.

L'enfant qui manipule une variété d'objets et de matériel se rend compte que certains objets subissent des changements, de façon naturelle ou suite à une certaine manipulation ou interaction. L'habileté à observer le changement et à le décrire en termes imagés, représente une autre dimension du processus d'observation, soit celle de faire des observations qualitatives. Les premières expériences, consistant à faire des observations qualitatives, peuvent inclure l'observation et la description des changements dans l'état du matériel (solide à liquide, glace à eau, etc.), l'observation et la description des changements dus au feu, à la dissolution, à la décomposition, à la congélation, à la déshydratation, etc. Le procédé d'identification du facteur qui causera, ou qui causerait un changement, ou l'effet attendu d'un facteur, est étroitement lié à l'observation qualitative.

L'interprétation d'une observation s'appelle une inférence. L'enseignant doit être prudent lorsqu'il fait une distinction entre les observations et les inférences. Alors que l'enfant progresse, suite aux observations qu'il fait, l'interprétation de ces observations marque le début du développement de l'habileté à inférer. Vers la troisième année, l'enfant devrait être capable de faire une distinction entre les observations (propriétés ou caractéristiques perçues par les sens) et les inférences (interprétation de l'observation). Pour de plus amples renseignements, veuillez vous référer à la section intitulée: **Inférences.**

L'habileté à observer et à faire des inférences sert de base au développement des habiletés de prédiction dans les dernières années de l'élémentaire. Une prédiction n'est rien de plus qu'un pronostic bien établi, à partir d'une observation, d'une mesure et d'une inférence, faites antérieurement entre des variables connexes. La prédiction est traitée plus à fond dans la section: **Prédiction.** Il est important que les habiletés à observer soient bien développées et établies dans les classes élémentaires, de sorte que l'habileté à prédire qui en dépend puisse se développer sur une base solide.

LISTE DE CONTRÔLE DES HABILETÉS D'OBSERVATION

1. Identifie les propriétés ou les caractéristiques des objets en utilisant les cinq sens.

2. Décrit (verbalement et par écrit) un objet, en se basant sur l'information sensorielle.

3. Observe et décrit les caractéristiques quantitatives des objets.

4. Observe et décrit les caractéristiques qualitatives des objets.

5. Etablir une distinction entre les observations et les inférences.

6. Observe et décrit les objets, changement et interaction des objets dans l'environnement.

7. Est capable de faire des prédictions et des inférences d'après l'observation.

Mesures

Les enfants commencent leurs expériences de mesure, en comparant la longueur, l'épaisseur, la masse et la capacité des objets. Leurs mesures sont exprimées en termes de: "plus léger que, plus lourd que, plus long que, plus court que". Ces mesures comparatives sont faites par l'examen visuel et la manipulation physique des objets à comparer.

L'enfant devrait faire des estimations ou des approximations sur la taille, la masse ou le volume des objets. Ces expériences d'estimation se produisent très tôt, car l'enfant fait des jugements comparatifs, à l'aide de manipulation physique ou par observation visuelle, et il dit si un objet est plus lourd qu'un autre.

Les enfants pourront alors utiliser une unité arbitraire pour mesurer l'objet examiné. Un trombone pourra servir d'unité de longueur; des rondelles - d'unité de masse, ex.: l'objet pèse cinq unités (cinq rondelles). Puisque l'unité peut varier de temps à autre, les enfants découvrent, alors, le besoin d'une unité standard. Au début, les élèves devraient utiliser les unités de base du SI, mètre, l, kg, et plus tard, les sous-multiples tels les cm, dm, ml, et g. A ce stade, l'enseignant peut décider que les élèves fabriqueront leurs propres instruments de mesure ou qu'ils utiliseront des règles, des mètres, des unités de masse et des balances, fournis par l'école.

On devrait donner à l'enfant l'occasion d'ordonner les objets séquentiellement, d'après ses évaluations comparatives. Les objets seront ordonnés de grand à petit, de lourd à léger, de chaud à froid, ou vice versa. De plus, l'enfant devrait ordonner, à partir d'une position relative. Par exemple, on peut lui demander de choisir un objet et d'ordonner séquentiellement des objets de lourd à léger. On doit proposer des expériences semblables pour la capacité, le volume, la température et les dimensions linéaires (longueur, largeur).

L'enfant devrait avoir l'occasion d'utiliser une variété d'instruments de mesure (faits par lui ou produits commercialement), qui conviennent à son niveau d'aptitude psychomotrice. A l'élémentaire spécialement, l'élève devrait utiliser des instruments de mesure très simples et faciles à lire.

Lorsque l'enfant apprend à utiliser toute une variété d'instruments de mesure, il comprend que tel instrument, de tel calibre, convient mieux à certaines situations et aucunement, à d'autres. Lorsqu'il lui faut un instrument de mesure spécial, l'élève devrait être capable de choisir des instruments du calibre qui convienne à la tâche. Il est important que l'enfant utilise une variété de calibres pour mesurer la capacité, le volume, la masse et les dimensions linéaires.

L'élève devrait percevoir la relation mathématique des sous-multiples (par ex.: 10 mm = 1 cm, 10 cm = 1 dm, etc.), en raison du format de base 10 des unités métriques. Cette capacité de convertir mathématiquement les mesures d'une unité à une autre n'est pas aussi importante que la capacité de reconnaître que chaque unité peut convenir à une situation, et non à une autre.

Mesurer est une façon de recueillir les données. Au début, l'enfant mesurera les objets dans son entourage immédiat, y compris lui-même. Les mesures prises peuvent servir à décrire un objet en fonction de ses dimensions, de sa capacité ou de sa masse. Nous pouvons aussi les utiliser pour établir des comparaisons et des contrastes entre les objets. Nous mesurons, aussi, pour montrer le changement qui se produit dans un objet, un événement ou une situation, sur une période de temps. Les activités consistant à mesurer la température de l'air ou l'évolution d'une plante servent comme exemples de mesure du changement. Les changements peuvent être causés par divers facteurs de l'environnement (tels que la lumière, l'humidité, la température) et peuvent résulter d'une croissance ou de l'interaction d'un objet avec un autre. L'enfant pourra aussi provoquer un changement dans un objet, une situation ou un événement par la manipulation d'une variable avec une autre. Nous prendrons d'autres mesures pour vérifier les changements qui en résultent.

Les données ou l'information résultant d'une mesure doivent être organisées et communiquées sous une certaine forme ou d'une certaine façon. Normalement, les mesures sont transcrites sous forme de graphiques, de tableaux, de diagrammes, etc. Le but d'une telle organisation est de montrer une relation possible, résultant d'un facteur de changement. L'élève, dans les classes avancées de l'élémentaire, devrait être capable d'inférer ou de prédire les relations ou les causes possibles, à partir des données de mesure (sous forme de graphiques, de tableaux, etc.).

Le processus de mesure est fondamental dans les classes de sciences à l'élémentaire. A mesure que l'enfant progresse à partir de l'utilisation d'une variété d'instruments de mesure et d'unités métriques, il devient plus habile à recueillir de l'information quantifiée. Ces données ou cette information devraient résulter

de la participation de l'élève à une expérience centrée sur l'activité. Cette expérience est structurée par l'enseignement et aboutit à un concept particulier ou à une généralisation. Plus explicitement, mesurer est une forme d'activité, faisant partie d'une leçon, et cette activité en est le centre.

Alors que le programme de mathématiques à l'élémentaire comprend de nombreux concepts inhérents à la mesure, la science assume sa part de responsabilité, quand elle est directement appliquée, par exemple: quand on mesure la croissance d'une plante. Nous recommandons une approche intégrant les concepts et les processus de mesure, bien que ceux-ci puissent être enseignés séparément, en mathématiques ou en sciences.

LISTE DE CONTRÔLE DES HABILETÉS DE MESURE

1. Faire des mesures comparatives - plus léger que, plus lourd que.
2. Ordonner d'après des mesures comparatives.
3. Utiliser des unités arbitraires (rondelles, trombones, bras de pendule).
4. Découvrir le besoin d'utiliser une unité de base (standard).
5. Construire de simples instruments de mesure.
6. Utiliser de simples instruments de mesure.
7. Être capable de choisir l'appareil de mesure approprié.
8. Estimer la mesure approximative de l'objet.
9. Utiliser, avec adresse, les appareils de mesure appropriés.
10. Être capable de recueillir les données, en utilisant l'appareil de mesure approprié.
11. Être capable, en prenant les mesures, de faire les opérations mathématiques nécessaires.
12. Être capable de choisir les unités de mesure appropriées.
13. Percevoir la relation mathématique entre les unités de mesure.

14. Organiser les données de mesure sous forme communicable, tels les graphiques, les tableaux et les diagrammes, etc.

15. Faire des prédictions, à partir des données de mesure.

Classification

La classification est le processus de groupement ou d'organisation des objets ou des événements, selon leurs propriétés ou leurs caractéristiques communes (telles que la couleur, la forme, la taille, le sexe, la texture, etc.) Les systèmes de classification sont utilisés pour identifier les objets ou les événements, pour montrer les similitudes, les différences ou les relations existant entre eux.

La classification est un processus de base dans le développement de la pensée logique de l'enfant. Pendant les premières années d'étude, on devrait fournir à l'enfant des objets divers (cubes, perles, formes géométriques, etc.) et lui permettre de les ranger ou de les grouper d'après leur taille, leur couleur, leur forme, etc. Au début on pourra concevoir ces activités comme un "projet" laissant à l'enfant le soin de choisir le critère de classification. Pendant la période d'opération concrète, l'enfant classifie créativement, de façon complexe. Cette créativité doit être encouragée et stimulée. Comme l'enfant classifie au cours du jeu créatif, il faut l'encourager à décrire les raisons de sa classification; par exemple, tous les cubes de ce groupe-ci sont rouges et tous ceux de ce groupe-là sont d'une autre couleur.

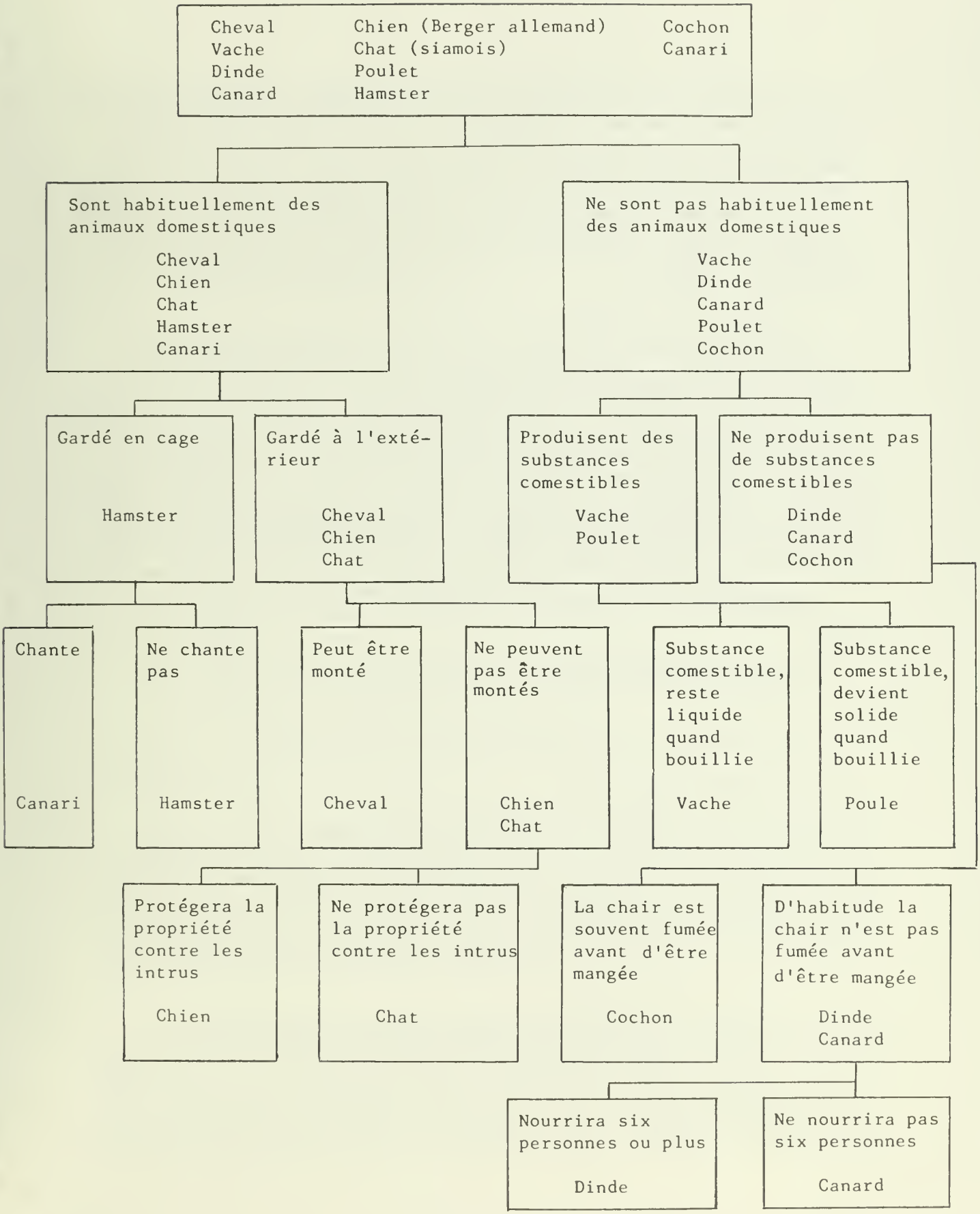
Au début, l'enfant utilisera une seule propriété ou caractéristique pour grouper ou ordonner les objets. Sa capacité de classification se développant, il classifiera éventuellement selon deux propriétés (tous les objets qui sont carrés et rouges - deux propriétés de couleur et de forme) puis, selon trois propriétés et ainsi de suite. L'enseignant doit planifier attentivement le développement de cette habileté en favorisant les activités qui assurent une continuité, allant des ensembles simples aux ensembles de classification plus complexes. L'enseignant pourra, en premier lieu, diriger la classification, en indiquant les propriétés d'après lesquelles les objets doivent être classifiés. Bien que les directives de l'enseignant soient au départ essentielles et désirables, on devrait accorder aux élèves plus d'occasions de se grouper, selon la propriété qu'ils se seront eux-mêmes donnée.

Plus tard, dans le développement de la classification, l'enfant devrait être capable de distinguer ou d'identifier la propriété utilisée pour classifier un ensemble donné d'objets. A ce stade, l'enseignant pourra disposer un groupe d'objets devant la classe et demander de reconnaître la condition sous-jacente à la classification. Nous pouvons obtenir le même résultat en utilisant des photographies, des tableaux, des images et des diagrammes. Les jeux de classification (le but est d'identifier la condition de la classification) entre enseignant et élèves établissent

une motivation dans le développement de l'habileté. A la fin de telles activités, l'enfant devrait décrire la raison de sa classification.

Dans les mathématiques à l'élémentaire, la classification des objets, d'après leur forme et leur surface géométrique, s'intègre très bien aux concepts géométriques. Nous encourageons l'enseignant à intégrer les deux matières, tout en faisant ressortir les principes de classification du point de vue scientifique et mathématique.

Dans les classes avancées de l'élémentaire, l'enseignant souhaitera, peut-être, que l'élève exprime sa méthode de classification sous forme de diagramme comme celui présenté à la page suivante.



. Tiré de Science A Process Approach, Ginn Publishing.

De telles activités permettent à l'élève de développer, de façon constructive, une classification selon de nombreuses étapes (propriétés). De telles expériences sont liées au développement de l'habileté à communiquer, grâce à des processus autres que verbaux ou écrits; dans le présent cas, au moyen d'un diagramme. Les légendes de classification illustrées ci-dessus peuvent être utilisées en vue d'améliorer l'habileté de l'élève. On pourra utiliser, par exemple, des jeux sur le modèle de **I Spy** ou **J'espionne,** présentés comme suit: "L'animal auquel je pense, peut nourrir six personnes, mais n'est pas fumé. De quoi s'agit-il?" Les élèves cherchent, alors, dans le système de classification contenant les indications données, à identifier l'animal en question.

L'habileté de l'enfant à observer et à interpréter influence nettement sa capacité à classifier. Comme telles, l'observation et la classification sont étroitement liées. Une autre habileté, développée plus tard, mais étroitement liée à la classification est la "définition opérationnelle". Cette habileté est expliquée dans une autre partie de ce guide, sous le même titre. Les ensembles de classification, résultant d'une action ou de l'accomplissement d'une opération, comportent une définition opérationnelle qui leur est inhérente. Pour illustrer la relation, il faudra, peut-être, une condition de classification telle que: "la poudre devient bleue dans une solution d'iode ou ne mousse pas dans le vinaigre". Effectuer une action, pour produire un résultat observé dans le but de classifier, est un procédé plus complexe qui devrait être abordé seulement dans les classes plus avancées de l'élémentaire.

L'enfant devrait être exposé à une variété d'expériences en classification, selon:

1. les propriétés physiques - couleur, taille, forme, texture, surface;

2. la fonction - est un aliment, aide l'homme à travailler;

3. vivante ou non vivante;

4. le lieu ou l'habitat - milieu terrestre, aquatique, etc.;

5. les parties du corps et leur fonction - ailes, ailerons, court, nage, vole;

6. animal, plante, minéral;

7. solides, liquides, gaz;

8. l'interaction avec d'autres objets, matériaux - mousse dans le vinaigre, magnétique;

9. prédateur - proie;

10. coule - flotte;

11. comestible, non comestible;

12. autre.

LISTE DE CONTRÔLE DES HABILETÉS DE CLASSIFICATION

1. Classifier les objets selon des attributs ou des propriétés: couleur, taille, forme, texture, etc.

2. Classifier les objets, premièrement, d'après une seule propriété, ensuite deux, etc.

3. Classifier les objets, les situations, ou les événements, d'après une condition donnée ou imposée par soi.

4. Identifier la condition ou la base d'un ensemble de classification donné.

5. Construire des systèmes ou des légendes de classification, sous forme de diagramme ou une autre forme communicable.

6. Identifier, suite à une inférence, un objet non identifié dans un système de classification contenant des conditions de classification variées.

7. Appliquer un certain système de classification dans une série donnée d'objets, de situations ou d'événements.

Communication

L'aptitude à communiquer avec autrui est un procédé au centre de toutes les entreprises humaines. Une communication claire, précise et compréhensible est essentielle à tout travail scientifique. La science partage la responsabilité, comme le font d'autres sujets d'étude, de développer les habiletés de communication chez l'enfant. Grâce à une variété d'expériences scientifiques, l'enfant aura la possibilité de communiquer oralement, par écrit et à l'aide d'images, de cartes, de graphiques, de modèles et d'autre matériel audiovisuel.

Les premières expériences en communication doivent encourager les élèves à décrire des objets d'après leurs propriétés observables telles la couleur, la forme, la taille, la texture et la dureté. Pendant que l'enfant manipule les objets et les examine visuellement, l'enseignant lui demande de décrire l'objet, en insistant que l'information soit précise, brève et descriptive. Un vocabulaire précis pourra être développé, que les élèves pourront utiliser pour décrire l'odorat - acidulé, âcre, ou

pour décrire le goût - sucré, sûr. Le vocabulaire peut comprendre des mots utilisés pour décrire la forme, la taille, la texture, la couleur, etc. L'enseignant incorporera, peut-être, des mots simples dans le programme de langue.

La description fournie pourra être mise à l'épreuve comme suit: les élèves essaient de reconnaître un objet précis qui aura été décrit par l'un d'eux. La plupart des enfants trouvent ce procédé amusant et aiment le faire. Pendant que se déroulent ces activités, l'enseignant pourra observer et noter l'aptitude de l'élève à communiquer verbalement et mettre à l'épreuve l'aptitude de l'enfant à utiliser tous les sens dans la description de ses observations.

Pendant que l'élève améliore sa capacité de faire des observations qualitatives et quantitatives, ses habiletés en communication augmentent. Les observations qualitatives impliquent le changement survenu dans un objet, sous l'influence de forces intrinsèques ou extrinsèques. Comme l'enfant identifie et décrit la manifestation de ce changement (différence des propriétés sur une période de temps), il éprouve le besoin de mieux utiliser les mots. Ceci est plus difficile, tant pour les enfants que pour les adultes, que de décrire des objets qui ne changent pas. C'est une habileté importante qui requiert de la pratique. Au début, les observations qualitatives sont exprimées verbalement mais plus tard, elles devraient se faire par écrit, sous forme de diagrammes, de photos, de tableaux, etc.

Les observations quantitatives exigent une certaine forme de mesure. Le résultat sera, peut-être, la comparaison d'un objet à un autre estimant "que cet objet-ci semble plus lourd que celui-là". La comparaison sera effectuée d'après une unité arbitraire, telle les rondelles ou d'après des unités métriques standard du SI. Grâce à des expériences de mesure, l'élève apprendra à communiquer l'information, au moyen de chiffres ou de symboles de mesure (cm, g, l, etc.). Les sciences partagent, donc, avec les mathématiques des éléments communs de mesure. Le programme de mathématiques à l'élémentaire de l'Alberta introduit les unités de mesure de base à partir de la deuxième année. Les observations quantitatives peuvent être exprimées sous forme verbale, écrite (écrire les symboles d'unités, dimension de l'espace occupé par un objet, etc.) et en utilisant les tableaux, les cartes, etc.

Pendant la période scolaire Maternelle-2e année, les communications écrites, en sciences, devraient présenter une certaine séquence, comme nous le suggérons ci-dessous:

1. Relever les réponses, en utilisant des symboles simples tels (x, ✓).

2. Remplir les tableaux, en utilisant des symboles tels (x, ✓).

3. Relever et décrire les objets ou les événements, en utilisant des mots simples.

4. Dessiner des images, des diagrammes, des cartes.

5. Utiliser des symboles numériques et des symboles d'unité de mesure.

6. Tracer de simples pictogrammes et des graphiques à barres.

Lorsque l'enfant atteint une certaine maturité physique et mentale, son habileté à communiquer s'améliore et devient plus sophistiquée. De la troisième à la sixième année, les élèves devraient se livrer à des expériences destinées à développer les habiletés de communication, pour atteindre une plus grande complexité et une meilleure articulation. Plus particulièrement, l'enfant devrait pouvoir:

1. Décrire, de plus en plus clairement, ses propres idées et intuitions, verbalement et par écrit, en utilisant un vocabulaire vaste et précis.

2. Décrire les objets, les situations et les événements par écrit, sous forme de rapports, etc.

3. Utiliser des unités de mesure et leurs symboles et faire part de ses observations quantitatives.

4. Construire des graphiques montrant l'interaction de deux variables.

5. Imaginer et construire des graphiques, des tableaux, des cartes, des plans.

6. Utiliser les techniques audiovisuelles en accentuant le processus de communication.

La précision et la clarté sont des qualités de la communication, particulièrement difficiles à développer dans les classes élémentaires, puisque les enfants de cet âge ne possèdent pas encore des structures complètes pour effectuer le processus de sélection et d'analyse. Il est important que les enseignants prennent en considération le développement de l'enfant et sa capacité à relever et à exprimer les données d'une façon organisée et qui soit facile à comprendre. L'enseignant joue un rôle important en montrant comment les données peuvent être obtenues, organisées (diagrammes, tableaux) et exprimées.

Même si de nombreux enfants sont capables d'organiser et de noter d'une façon nette et précise, d'autres, par contre, en sont incapables. La netteté n'est pas le trait principal d'un scientifique. Attribuer des notes d'après ce critère n'est donc pas approprié, si l'on s'en tient à ce que nous savons des méthodes efficaces, utilisées en sciences. La valeur de l'idée ou de l'observation doit être de première importance, et l'enseignant doit donner des directives pour aider l'élève à communiquer son idée d'une façon claire.

LISTE DE CONTRÔLE DES HABILETÉS DE COMMUNICATION

1. Décrire verbalement les propriétés observables des objets.

2. Décrire verbalement un objet qui subit des transformations.

3. Décrire les observations par écrit (mots simples, phrases, paragraphes, rapports).

4. Utiliser des symboles simples pour consigner les réponses (x, ✓).

5. Remplir les tableaux, en utilisant des symboles simples.

6. Tracer de simples diagrammes, des images, des cartes de plus en plus complexes dans les classes avancées de l'élémentaire.

7. Utiliser des symboles numériques.

8. Utiliser des unités de mesure et leurs symboles par écrit.

9. Construire de simples pictogrammes et des graphiques à barres.

10. Augmenter la difficulté des représentations graphiques en y incluant des histogrammes, des systèmes de coordonnées, des graphiques circulaires.

11. Utiliser les techniques audiovisuelles pour accentuer les rapports (écrits et oraux).

12. Décrire les idées et les intuitions de façon claire.

Inférence

Une inférence est l'explication d'une observation. Très tôt, les enfants cherchent à expliquer des événements et des faits, auxquels ils font face quotidiennement. Il est important de fournir aux enfants des expériences d'apprentissage, destinées à promouvoir une pensée claire et logique à l'égard de leurs observations. Les activités visant à développer l'habileté à faire des inférences sont un moyen approprié d'atteindre ce but.

Les premières expériences, conduisant au développement de ces habiletés, se limitent principalement à comprendre ce qu'est une inférence, et à reconnaître la distinction qui existe entre inférences et observations. Par exemple, l'enseignant montre un sac en papier à la classe, et demande aux enfants de lui dire tout ce qu'ils peuvent au sujet du sac. Les réponses se rapporteront principalement à la

couleur, à la taille et à la forme du sac, c'est-à-dire les observations visuelles. On rappelle aux enfants que leurs réponses sont des observations, et on leur demande ensuite de deviner le contenu du sac. Après avoir fait plusieurs suppositions, les enfants verront, peut-être, l'utilité de faire d'autres observations qui nécessiteront d'autres sens. On dit, alors, aux élèves que leurs suppositions basées sur plusieurs observations, sont appelées des inférences. On devrait fournir une grande variété de ces expériences, afin de promouvoir une bonne compréhension de l'habileté à inférer, et de permettre aux élèves de faire une distinction entre l'observation et les inférences. Tout au long de ces activités, les élèves apprennent que les inférences sont toujours indéfinies et que certaines inférences peuvent convenir à certaines observations. Ils apprennent à expliquer les inférences, en utilisant des termes qui traduisent cette incertitude - par exemple, "Je pense qu'il y a une bille dans ce sac."

Les activités, conçues pour développer plus à fond cette habileté, visent à aider les élèves à faire des inférences qui sont plausibles ou qui peuvent s'expliquer par chaque observation faite. Malgré qu'il ne soit pas possible d'exprimer les inférences en termes de certitude absolue, les élèves apprennent que plus ils font d'observations, plus leurs inférences sont exactes. En multipliant les observations, les élèves auront tendance à revoir et, dans certains cas, à changer leur inférence originale, en fonction de l'information additionnelle. A ce stade, l'élève a développé assez de maturité au niveau de cette habileté - quand il a la possibilité de mettre son inférence à l'épreuve, en faisant d'autres observations, de revoir cette inférence si nécessaire, et de pouvoir justifier son choix d'une inférence en particulier. Le développement de cette habileté progresse quand les élèves démontrent qu'ils sont capables d'accomplir ces tâches, même en observant des objets ou événements qui ne leur sont pas familiers.

Ayant développé l'habileté à inférer, en commençant dans les premières années de l'élémentaire jusqu'en sixième année, les élèves devraient bénéficier, dans les classes avancées de l'élémentaire, d'expériences leur permettant d'utiliser cette habileté dans une variété de situations. On peut atteindre ce but, en présentant des activités qui exigent qu'un élève fasse une inférence basée sur des observations indirectes. Un exemple d'activité couramment utilisé demande que les élèves imaginent des embranchements possibles de circuits électriques non visibles, d'après une observation indirecte, et décident si, après le contact d'une pile sèche et d'un circuit électrique à l'extrémité duquel il y a une lampe non visible, cette lampe s'allumera. Ce type d'activité aide à montrer aux élèves que plusieurs inférences sont possibles et sont aussi justifiées par leurs observations, même si une seule des inférences représente la situation réelle.

Quand cela est possible, les élèves devraient noter leurs observations, leurs inférences, leurs tests (observation supplémentaire) et les raisons qui les ont incités à choisir une inférence en particulier.

LISTE DE CONTRÔLE DES COMPORTEMENTS DESTINÉS À DÉVELOPPER L'INFÉRENCE

1. Faire des observations, en utilisant les cinq sens.

2. Comprendre qu'une inférence est l'explication d'une observation.

3. Distinguer entre observations et inférences.

4. Reconnaître que les inférences sont, par nature, incertaines. Les élèves démontrent cette compréhension en utilisant des termes tels que "Je pense que c'est...", "Ça pourrait être...", etc.

5. Faire autant d'observations que possible, et choisir seulement les inférences qui se rapportent à toutes les observations faites.

6. Vérifier les inférences, en faisant plus d'observations, et revoir les inférences si les observations additionnelles ne confirment pas l'inférence d'origine.

7. Faire des inférences et les mettre à l'épreuve, quand l'élève fait face à des phénomènes qui ne sont pas familiers.

8. Appliquer le processus d'inférence aux situations qui requièrent des observations directes.

Prédiction

Une prédiction est un aperçu de ce qu'une observation future sera. Elle est basée sur des observations, des mesures, des inférences, et engage la communication. Une prédiction, qui n'est pas basée sur une observation, n'est qu'une présomption.

La prédiction est un processus fondamental dans le développement de la pensée logique de l'élève. Pendant les premières années scolaires, on devrait permettre souvent à l'élève d'exprimer ses prédictions basées sur des observations visuelles et des connaissances antérieures. Par exemple, si un élève a noté qu'il faisait noir à dix-huit heures aujourd'hui, il pourrait alors prédire qu'il fera nuit demain à environ dix-huit heures. L'élève devrait faire part de sa prédiction d'une façon qui supporte son énoncé, à savoir: "Parce qu'il faisait nuit à 18:00 hier, je pense qu'il fera nuit vers 18:00 demain."

En même temps que son habileté à faire des prédictions se développe, l'élève sera, non seulement capable d'exprimer le résultat escompté, mais aussi de mesurer

et de mettre à l'épreuve l'exactitude de ses prédictions. Par exemple, chaque élève prédit et mesure les battements de son coeur. Il mesurera et vérifiera sa prédiction à l'aide d'un pendule. Cette activité procure à l'élève la possibilité de voir l'exactitude de sa prédiction par rapport à la mesure réelle.

En mettant continuellement à l'épreuve ses prédictions, l'élève apprend à déterminer la valeur de ses autres prédictions. Après avoir pris leur propre pouls, les élèves peuvent maintenant prédire le pouls de leurs camarades. Les élèves vérifient ensuite leur prédiction, en prenant des mesures.

Quand une prédiction s'avère inexacte, l'élève dispose d'une réaction immédiate qui devrait l'amener à réexaminer la base de sa prédiction. Par exemple, les élèves prévoient la croissance des moisissures sur divers aliments, tels les flocons d'avoine, de l'huile à salade, un cube de bouillon, des oeufs en poudre, de la poudre pour les pieds, de la levure sèche, du lait en poudre, de la nourriture pour poisson, du sucre et de la gélatine. Ces aliments sont placés dans des récipients séparés, ou dans de la gélatine solidifiée. Les élèves prédisent quel aliment donnera le plus de moisissure en trois jours. Trois jours plus tard, ils constateront les résultats. La prédiction pourra être modifiée, et les élèves feront une nouvelle étude dont ils identifieront et contrôleront les variables, qui ont pu influencer les résultats (chaleur, lumière, sécheresse, humidité).

Éventuellement, on demandera aux élèves de faire des prédictions basées sur des faits notés et vérifiés. En faisant référence à l'expérience de Galilée sur la chute des objets, les élèves conduisent leur propre expérience. Ils prédisent ce qui arrivera, quand on fait tomber en même temps et de la même hauteur, une feuille de papier lisse et une feuille roulée en boule. En réexaminant et en réétudiant le problème, ils feront une nouvelle prédiction. Ils tiendront compte de nombreuses variables dans l'expérience, entre autres: la forme et le poids. Des feuilles de papier de même poids et de même forme sont requises. Après avoir été roulée en boule, la feuille change de forme, mais le poids demeure constant. Donc, ce doit être la forme de l'objet qui cause la différence dans la durée de la chute. Les élèves devraient prédire que deux boules de papier froissé, de même forme et de même poids, atteindront le sol en même temps.

Plus tard, dans le développement de la prédiction, l'élève devrait être en mesure de faire des prédictions, d'après les données inscrites sur un tableau, un graphique, un modèle ou une carte. Par exemple, les élèves examinent les cartes météorologiques d'une région et observent les changements de température durant quatre jours. Ils devraient ainsi inférer que le temps a évolué d'une certaine manière, et prédire le temps qu'il fera le cinquième jour.

L'élève doit apprendre à identifier les prédictions qu'il peut faire avec confiance et celles dont il est incertain. Ceci peut seulement être fait d'après des

tests permettant de vérifier la véracité de leur prédiction. Au début, l'enseignant indiquera la manière de procéder. Éventuellement, l'élève mettra au point sa propre méthode de contrôle, et acquerra de la confiance dans ses prédictions.

Si possible, toutes les prédictions devraient être notées et mises à l'épreuve.

LISTE DE CONTRÔLE DES HABILETÉS À PRÉDIRE

1. Formuler une prédiction basée sur des expériences antérieures.
2. En mesurer l'exactitude.
3. Vérifier les résultats de la prédiction:
   a. selon la méthode de l'enseignant,
   b. à l'aide des tests préparés par les élèves.
4. Examiner les résultats d'une prédiction antérieure incorrecte.
5. Contrôler les variables qui peuvent influencer sa prédiction.
6. Noter la prédiction et ensuite le résultat sous forme écrite ou à l'aide de symboles.
7. Faire des prédictions, après avoir observé les données relevées (ex. carte, graphique, modèle).
8. Être capable de produire des prédictions raisonnables.
9. Déterminer le bien-fondé d'une prédiction.

Contrôle des variables

Le processus de contrôle des variables est un aspect intégral de la recherche scientifique, sur lequel se basent de nombreuses personnes pour résoudre les problèmes quotidiens. Pour tout problème ou toute enquête, on obtiendra des résultats plus concluants si les variables impliquées sont identifiées et soigneusement contrôlées. Une variable peut être définie comme tout facteur qui peut varier ou changer au cours d'une expérience ou d'une recherche.

Lorsqu'on effectue une recherche, on doit essayer de déterminer les variables ou facteurs qui influencent ou affectent une situation, et la manière dont cette

influence s'exerce. Le meilleur moyen de le faire est de garder les mêmes variables, à l'exception d'une seule que l'on changera, de faire des observations ou de prendre les mesures de ce qui se produit. Le contrôle des variables consiste, donc, à garder quelques variables ou à les maintenir constantes; si une variable est changée, les autres variables en sont affectées. Si on change une seule variable et que cela en affecte une autre, nous pouvons raisonnablement conclure que l'effet est dû au changement d'une seule variable. Si plus d'une variable change, il devient plus difficile de distinguer laquelle des variables changées est responsable de l'effet observé.

La séquence de développement de ce processus commence lorsque les élèves reconnaissent le besoin de contrôler toutes les variables qui influencent le résultat d'une recherche. Voici comment un enseignant pourra commencer à engager les élèves dans le processus de développement de cette habileté de base, dès la troisième année. Nous pourrons préparer une activité où les élèves essaient d'apprendre si les plantes poussent bien dans différents types de sols. On doit passer un bon moment à discuter des divers facteurs qui affectent la croissance des plantes, et du besoin de tenir ces divers facteurs constants, à l'exception du type de sol utilisé. Les élèves procèdent alors à leur recherche, et doivent prendre la responsabilité de s'assurer que toutes les variables seront contrôlées pour la durée de la recherche. Les élèves auront besoin d'un grand nombre de ces expériences qui présentent une multitude de situations, avant de pouvoir identifier toutes les variables, et montrer comment on peut les contrôler dans une recherche. Au cours des années, comme les élèves acquièrent plus d'expérience en faisant des recherches de cette façon, ils en viendront à pouvoir identifier les variables et démontrer ce qui arrivera quand toutes les variables, sauf une, se ressemblent.

LISTE DES COMPORTEMENTS DESTINÉS À DÉVELOPPER LE PROCESSUS DE CONTRÔLE DES VARIABLES

1. Identifier les variables qui pourraient influencer un phénomène étudié.

2. Identifier quelles variables doivent rester constantes, et lesquelles devraient être changées dans une recherche.

3. Mettre au point de simples recherches dans lesquelles une variable est changée, et les autres restent pareilles.

4. Démontrer différentes façons de garder des variables constantes tout en changeant une variable dans une multitude de situations.

Interprétation des données

L'information de base, qu'on obtient à partir d'observations ou de mesures, ne conduit que rarement, de façon directe, à une connaissance intégrale de la situation qu'on étudie. Les inférences et les prédictions requièrent fréquemment une organisation de l'information. L'habileté à interpréter les données exige la capacité d'organiser les données, de façon à exposer les modèles et à reconnaître les généralisations valides qui ont trait aux données.

A partir de cette capacité à contrôler les variables dans une recherche, l'élève doit posséder une certaine compréhension des différentes manières d'examiner les observations correspondantes, pour découvrir des tendances. Un tableau de mesures, tel que le relevé de l'heure du lever du soleil en fonction des dates du calendrier, échelonné sur une période de quelques années, indiquera un modèle cyclique. Toutefois, le modèle sera plus clair si les coordonnées sont représentées graphiquement. Avec un tel graphique, l'élève saisira la réalité physique du modèle, adopté ci-dessus pour les saisons sur la terre ou les divisions, apparemment arbitraires, du temps que nous appellerons une année. Une autre manière de comprendre plus clairement pourrait venir d'un autre type d'organisation qui relie les heures du jour aux dates du calendrier.

On pourra dire que l'habileté d'interpréter des données est beaucoup plus développée chez l'élève qui peut saisir l'importance de voir son information de façons différentes, et qui retire une plus grande compréhension des relations fondamentales existantes. De cette vision d'ensemble, découlera, peut-être, l'inspiration qui mènera à de meilleures inférences, à des prédictions plus valides, ou à des tests plus approfondis opérant avec d'autres variables qui fourniront des généralisations plus sûres.

Les tableaux de données ou diagrammes fournissent rarement une image claire des relations sous-jacentes. Un graphique ou un histogramme, décrivant ces données, procure une interprétation visuelle, sans utiliser le symbolisme des systèmes numériques. Les méthodes graphiques requièrent, toutefois, la capacité de sélectionner des valeurs significatives selon des échelles. Ceci est important pour interpréter et communiquer les relations aux autres. Un graphique linéaire montrera, peut-être, de façon tout à fait appropriée comment la cadence d'oscillation d'un pendule change selon sa longueur, tandis qu'un histogramme est une représentation plus appropriée des données.

Pour être capable d'interpréter des données, l'élève doit distinguer les observations qui sont pertinentes et celles qui ne le sont pas. De plus, il est important de reconnaître les données qui, parce qu'elles ne semblent pas appartenir à un système ordonné, peuvent indiquer une erreur d'observation plutôt qu'une anomalie du système.

LISTE DE CONTRÔLE POUR L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES

1. Noter les observations.

2. Organiser les observations efficacement en utilisant:

   a. tables,

   b. tableaux,

   c. graphiques.

3. Identifier les modèles.

4. Extraire l'information utile.

5. Généraliser d'après les modèles.

Définitions opérationnelles

La capacité de communiquer, en utilisant des termes précis, de façon à assurer la compréhension totale chez les autres, est très importante dans toute entreprise humaine et, en particulier, dans la description des recherches scientifiques. Le programme de sciences à l'élémentaire permet aux élèves d'acquérir cette capacité puisqu'une grande partie de ce que font les élèves en classe de sciences contribue à développer l'habileté à définir les fonctions. Une définition opérationnelle est simplement une formulation de "ce qui est fait" et de "ce qui est observé", lorsqu'on décrit un objet ou un événement. Le développement de la compétence à utiliser des définitions opérationnelles procure à l'élève une aide appréciable pour communiquer. Cela pourra, d'abord, paraître une habileté plutôt complexe, mais tel n'est pas le cas, si nous nous rappelons que le développement de ce processus, particulièrement au début, doit généralement s'effectuer dans le contexte des expériences de l'élève, en utilisant un langage que toute la classe comprendra.

Aux premières étapes du développement de ce processus, qui devrait, normalement, commencer vers la quatrième année, on devrait donner aux élèves des définitions opérationnelles, reliées aux activités qui ont lieu dans les classes de sciences. Par exemple, dans une classe où on utilise des piles, du fil et des lampes, pour explorer les différents moyens d'établir un circuit fermé, l'enseignant écrira, peut-être, au tableau ces deux définitions d'un circuit fermé:

1. Un circuit fermé est une voie qui transmet un courant électrique.

2. Un circuit fermé existe quand des fils relient une pile et une lampe, de façon à ce que la lampe s'allume.

Après discussion, les élèves verront que la seconde définition est plus utile que la première, parce qu'elle indique ce qui est fait (les fils sont branchés à la pile et à la lampe) et ce qui est observé (la lampe s'allume). On dira aux élèves qu'une définition indiquant ce qui est fait et ce qui est observé, est une définition opérationnelle. Les définitions opérationnelles se distinguent d'autres définitions qui n'expliquent pas les deux faits mentionnés ci-dessus mais qui, par contre, pourront être des définitions justes.

Il est nécessaire de procurer aux élèves beaucoup d'expériences portant sur l'identification des définitions opérationnelles, à partir d'une liste fournie par l'enseignant. Toutefois, il est aussi recommandé de donner aux élèves la possibilité de faire leurs propres définitions opérationnelles le plus tôt possible. L'élève pourra seulement exprimer une définition opérationnelle en fonction des activités concrètes auxquelles il a pris part, en utilisant des mots, des idées et des habiletés qu'il a maîtrisées.

Une fois que les élèves ont appris à identifier des définitions opérationnelles, il revient à l'enseignant d'utiliser les nombreuses occasions qui se présenteront, dans presque chaque recherche ou activité, pour donner aux élèves la pratique constante d'écrire leurs propres définitions opérationnelles. Les discussions devraient toujours porter sur "ce qui est fait" et "ce qui est observé". Comme les élèves continuent à développer cette habileté, grâce à l'expérience, ils vont devoir affronter des termes plus complexes à définir, et ils vont aussi éprouver le besoin d'examiner quelques-unes de leurs définitions précédentes, et les revoir, si nécessaire, suite à de nouvelles expériences et de nouvelles informations.

LISTE DE CONTRÔLE DES COMPORTEMENTS DESTINÉS À DÉVELOPPER LE PROCESSUS DES DÉFINITIONS OPÉRATIONNELLES

1. Identifier une définition opérationnelle à partir d'une liste.
2. Distinguer les définitions opérationnelles et les définitions non opérationnelles.
3. Écrire la définition opérationnelle d'un objet ou d'un événement, dont l'élève a fait l'expérience de façon directe.
4. Écrire plusieurs définitions opérationnelles d'un seul objet ou d'un événement donné.

Formulation d'hypothèses

Une hypothèse est une explication possible, mais provisoire, qui tente d'expliquer une ou plusieurs observations effectuées d'une situation. Elle sert de point de

départ à de plus amples observations ou à des recherches plus sérieuses, qui pourraient être appelées expériences. En observant que le soleil n'était pas aussi brillant qu'on l'avait espéré, on pourra émettre l'hypothèse qu'il y avait, soit une couche nuageuse, soit une éclipse solaire partielle. Si ceci constituait une motivation assez forte pour conduire à de plus amples recherches, on pourrait vérifier la validité de l'hypothèse d'après une simple observation. Au contraire, si une observation révèle que le gazon situé sous un arbre ne pousse pas aussi bien que le reste de la pelouse, on pourrait supposer que cela est dû à un manque d'eau ou de soleil, à un produit nocif provenant de l'arbre ou à une combinaison d'une ou de toutes ces causes. L'hypothèse indiquera les variables impliquées dans l'opération du système, et on en tirera également des suggestions possibles quant aux moyens de contrôler les variables dans la recherche d'une réponse à la question ou au problème. On prouvera, peut-être, qu'aucune des explications suggérées n'est valable et il faudra, peut-être, introduire un autre facteur, par exemple: un parasite ou une maladie affecte peut-être le gazon, un insecte creuse des galeries ou un rongeur est en train de détruire la racine des plantes. Une recherche honnête ne permet pas qu'on modifie ses observations simplement pour éviter de rejeter une hypothèse.

L'expérience et le succès dans la formulation et la mise à l'épreuve des hypothèses, accompagnés d'un riche bagage de connaissances, tendent à améliorer la qualité des hypothèses ultérieures, et la réussite des expériences destinées à les démontrer. Comme moyen de faire bon usage des habiletés de base, telles l'observation, la classification, la mesure et les processus intégrés d'inférence de prédiction, de contrôle des variables et d'interprétation des données - cette habileté, de niveau supérieur, joue un rôle important en aidant l'élève à raffiner ses habiletés en sciences. Une définition peut ne pas être satisfaisante, non pas au niveau de la définition elle-même, mais parce qu'elle s'est basée sur de mauvaises observations, des mesures erronées, des inférences ou des interprétations fautives.

LISTE DE CONTRÔLE POUR LA FORMULATION D'HYPOTHÈSES

1. Démontrer la capacité de faire des pronostics sérieux, ou de fournir de bonnes explications, d'après les observations d'un événement ou d'une situation.

2. Assimiler l'information et l'évaluer.

3. Envisager et examiner, de façon critique, toutes les explications possibles.

4. Identifier les variables à l'oeuvre.

5. Construire des hypothèses qu'on peut mettre à l'épreuve.

Formulation de modèles

Un modèle scientifique est une image mentale ou une conception d'un système réel, auquel une personne attribue certaines parties ou propriétés qu'elle ne peut observer directement. Ce modèle indique une explication possible du fonctionnement du système, malgré qu'il ne donnera, peut-être pas, une description exacte de ce qui s'y passe réellement. Généralement, le modèle est plus simple que le vrai système qu'il représente.

On peut décrire des modèles scientifiques à l'aide d'images, de diagrammes, de formules mathématiques, d'analogies, de reproductions tridimensionnelles, de mots ou d'une combinaison de ces possibilités. Les modèles scientifiques permettent aux élèves d'établir une relation entre leurs observations présentes et leurs expériences antérieures avec des systèmes similaires. Les élèves doivent penser en termes concrets, et l'utilisation des modèles aide à combler ce besoin. Les modèles provoqueront, peut-être aussi, des prévisions et de nouvelles découvertes au sujet du système qui est examiné.

De la quatrième à la sixième année, la plupart des élèves sont capables de formuler et d'utiliser des modèles scientifiques dans des situations très simples, mais peu d'élèves possèdent ces habiletés. Ils développeront des modèles d'après leurs intérêts, leurs compétences et leur expérience antérieure en sciences. Ces modèles pourront varier substantiellement dans leur formulation et leur évaluation. En plusieurs occasions, différents modèles pourront expliquer, aussi bien, les observations des élèves. Dans ces circonstances, tous les modèles sont acceptables, jusqu'à ce qu'ils soient trouvés inexacts, suite à de plus amples observations, informations ou expérimentations.

Puisque les idées des élèves ont tendance à se complémenter, on suggère que les modèles choisis pour des discussions de classe soient évalués par des groupes d'élèves. Quand les modèles inexacts auront été corrigés, ceux qui auront été retenus, inspireront une plus grande confiance aux élèves. Les élèves qui tirent une certaine satisfaction de l'évaluation et de la révision de leurs modèles, donnent des signes de maturité scientifique et démontrent leur habileté à penser de façon analytique.

Expérimentation

L'expérimentation est le processus de synthèse de toute la connaissance et de toutes les pensées disponibles pour vérifier l'utilité d'une hypothèse. Celui ou elle qui expérimente doit reconnaître un problème et délimiter soigneusement sa recherche avant de continuer plus avant. Une information appropriée et sûre, obtenue à partir d'observations ou d'autres sources, doit contribuer à identifier clairement une approche destinée à vérifier l'hypothèse.

Les réponses aux questions qui font l'objet d'expériences sont de deux types. Une question bien formulée - une expérience soigneusement contrôlée - devrait permettre une réponse qui peut facilement être interprétée comme "oui" ou "non". Un mauvais contrôle des variables mène à une question vide de sens et provoque une réponse du même genre. Il faudra en arriver à faire une recherche qui réponde à la question: "Mon hypothèse est-elle valable dans cette situation?" L'interprétation exacte des observations devrait révéler si elle est valable ou non. Elle pourrait, au contraire, indiquer qu'une partie de la méthode expérimentale, ou de l'interprétation des données, ne peut apporter de réponse claire.

L'expérimentation devrait, donc, commencer par une question clairement formulée, qui mène à la formulation d'hypothèses qui peuvent être vérifiées par des expériences bien contrôlées. Par exemple: l'observation des flaques d'eau qui se forment sous les balançoires de la cour de l'école, peut amener l'élève à se demander si le phénomène résulte d'une différence dans la structure du sol sous les balançoires. L'hypothèse sera, peut-être, que les plus grandes particules de terre imprégnées d'eau ont été détruites par les pieds des élèves qui se balancent. L'expérience serait de comparer, en les tamisant, les particules prélevées sous la balançoire, et d'autres ramassées quelques mètres plus loin. Si l'hypothèse suggérait que le sol est plus compact à l'endroit où il y a eu plusieurs traces de pas, l'élève pourrait presser la terre dans le lieu voisin et vérifier sa perméabilité.

LISTE DESTINÉE À ÉVALUER LE DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS EN EXPÉRIMENTATION

1. L'élève observe soigneusement et reconnaît les anomalies.

2. L'aptitude à relier les observations nouvelles aux connaissances antérieures.

3. L'habileté à identifier les variables possibles.

4. L'habileté à contrôler les variables.

APPENDICE II
ORGANISATION DU MATÉRIEL

Trousses pédagogiques

Lorsque le programme de sciences utilise des trousses disponibles sur le marché, il est conseillé aux écoles d'établir des règles, en vue de s'assurer que ce matériel demeure en bon état. Un moyen facile consiste à tenir des "fiches d'inventaire", où sont inscrits le nom des articles nécessaires pour chaque unité, et le nombre d'exemplaires dont on a besoin dans chaque cas. On devrait également laisser des espaces pour indiquer le nombre actuel de chaque article dans la trousse. Ci-après un exemple de la façon dont on peut disposer une fiche d'inventaire pour le module 43 de S.A.P.A.

FICHE D'INVENTAIRE					
Module 43 - La partie d'une plante qui pousse			Date et quantité en main		
Quantité	**Description**	**Origine**	**Sept. 1980**	**Janv. 1981**	**Fév. 1981**
2	Moules en aluminium	Épicerie	2	2	2
48	Pots de fleurs, petits	Grand magasin	48	33	48
30	Papier millimétré	Photocopie à l'école	30	0	30
50	Tubes de colle	Delta*	50	48	48
1	Carte, fraisier	Delta	1	1	1
5	Plateaux en plastique	Delta	5	5	5
1 paquet	Cure-dents	Épicerie	1	1	1
4L	Vermiculite	Grand magasin	4	1	4
1	Livret d'instructions du Module 43	Delta	1	1	1

* Delta est le nom d'un fournisseur qui a en stock le matériel S.A.P.A.

On devrait refaire l'inventaire d'une trousse chaque fois qu'un enseignant complète une unité. Les articles, qui doivent être remplacés, devraient être commandés ou achetés, bien avant qu'on réutilise la trousse. Certaines ressources indiquent le nom de fournisseurs commerciaux pour les articles non réutilisables. Toutefois, pour beaucoup de ceux-ci, les fournisseurs locaux peuvent souvent les vendre à des prix plus bas, et ces articles peuvent être obtenus plus rapidement.

Certains systèmes scolaires ont conçu leurs propres trousses pédagogiques, pour accompagner certaines unités (elles-mêmes conçues par ces systèmes). Le même système d'entretien devrait également s'appliquer à ces trousses.

Organisation des espaces de rangement

La plupart des écoles ont jugé utile de ranger et d'organiser le matériel scientifique dans un lieu commun. Cet espace pourra être une classe de sciences, ou un espace réservé spécialement au matériel de sciences. Même dans les écoles où la plupart de l'équipement est sous forme de trousses, il reste un nombre considérable de matériel, qui se présente autrement et qui doit être rangé de façon à pouvoir être utilisé efficacement.

Dans de nombreuses écoles, l'espace de rangement du matériel de sciences réflète une variété de programmes, enseignés durant une longue période de temps. Souvent, il y a une accumulation de matériel que peu d'enseignants connaissent et personne ne sait vraiment s'il vaut la peine d'être conservé. Dans d'autres établissements, surtout si un membre du personnel s'intéresse fortement aux sciences, la salle de sciences sera bien organisée, et il sera facile de trouver le matériel. Si l'organisation actuelle du matériel est efficace, elle devrait se poursuivre de la même façon; dans le cas contraire, le corps enseignant devrait envisager de réorganiser le matériel, en adoptant une des quatre approches décrites ci-dessous:

1. **Organisation par sujet d'étude**

   Ex.: - Matériel servant au soin des animaux
   - Matériel servant au soin des plantes
   - Récipients
   - Microscopes et loupes
   - Matériel métrique

   Par cette méthode, l'espace de rangement est divisé en dix ou vingt sujets d'étude, clairement identifiés. Les espaces de rangement, réservés aux articles essentiels et à chaque sujet d'étude, devraient également être indiqués.

   Cette méthode d'organisation est généralement efficace et elle sera décrite en plus amples détails dans cette section.

2. **Organisation par ordre alphabétique**

Dans cette méthode, toutes les étagères portent des étiquettes identifiant les articles par ordre alphabétique. Au début, cette méthode est simple à mettre au point mais, par la suite, elle peut poser plusieurs problèmes:

i. un nouvel article nécessitera, peut-être, un ré-étiquetage;

ii. il est parfois difficile de savoir où trouver un article (ex.: une ampoule miniature devrait être rangée sous "m" pour miniature, ou "a" pour ampoule).

iii. le matériel traitant d'un sujet quelconque est dispersé dans toute la pièce.

3. **Organisation par niveau de classe**

De cette façon, toutes les tablettes et les étagères sont assignées à des enseignants ou à des classes. Chaque enseignant ramasse et maintient son stock de matériel. Cette méthode peut bien fonctionner, mais elle nécessite un matériel qui fait double usage et occasionne un gaspillage d'espace.

4. **Organisation par index**

Selon cette méthode, chaque étagère est étiquetée à l'aide d'une combinaison de lettres et de chiffres. On place les articles sur ces étagères, où il y a un espace libre et approprié. Pour trouver des articles précis, on utilisera un index, un fichier ou un tableau affiché au mur.

Ex.: Liste par étagère

papier aluminium	A1
brûleurs à alcool	D4
aquariums	G3, G4
plaquettes d'amiante	D5

Avant même que l'on essaie de réorganiser le matériel, le personnel enseignant doit décider, de façon précise, du système à utiliser. La méthode elle-même n'est pas aussi importante que le fait d'en choisir une seule, adoptée par tous. Des quatre méthodes décrites ci-dessus, celle d'organisation par sujet d'étude, convient, habituellement, le mieux aux besoins des écoles.

Aux écoles qui décideront d'adopter cette approche, nous recommandons l'organisation suivante, détaillée et par sujets.

ORGANISATION D'UNE CLASSE DE SCIENCES (Organisation suggérée selon les sujets)

Récipients

Ceux-ci devraient être entreposés dans un vaste espace, facile d'accès et près de l'évier pour simplifier le nettoyage.

- seaux
- casseroles
- plateaux
- bocaux (grands)
- bocaux (petits)
- boîtes de conserve
- fioles
- tubes à essai
- boîte de pétri
- béchers (plastique)
- pipettes
- béchers (pyrex)
- cuvettes
- entonnoirs
- gobelets, plastique ou papier
- soucoupes
- couvercles

Matériel de construction

- supports lisses
- "bâtonnets" (morceaux de bois minces)
- carton
- panneaux alvéolés
- clous
- écrous et boulons
- vis
- chevilles
- morceaux de métal
- écrans (blindage)
- morceaux de verre ou plexiglas
- boîtes de carton

Articles de chauffage et mesure de température

- thermomètre
- tableaux de température
- bougies
- lampes à alcool
- supports à anneaux
- pinces
- plaque chauffante
- cercle de garde
- supports d'amiante
- appareil à convection
- pincettes

Matériel pour l'étude du son

- diapasons
- cloches

Matériel électrique

- piles sèches
- supports de piles
- fil (emmagasiné en longueurs de 30 cm ou en bobines de 5 m de longueur)
- interrupteurs
- douilles miniatures
- petites ampoules
- sonnettes
- moteurs électriques

Lumière

- sources de lumière
- lampes
- miroirs
- lentilles

Matériel d'agrandissement

- loupes
- boîtes micro
- microscopes
- diapositives
- lamelles

Entreposés dans un endroit, fermé par mesure de sécurité

Matériel métrique (masse et longueur)

- balances
- poids
- balances à ressort
- mètres à ruban
- roulettes
- clinomètre
- mètres
- règles métriques

Outils ← Dans un endroit, fermé par mesure de sécurité.

- marteau
- tournevis
- scie
- perceuse et mèches
- serre-fils
- tampon de papier-verre
- papier à sabler
- limes
- couteaux
- trousse à dissection

Matériel général ← La plupart de ces articles seront mieux placés dans des tiroirs ou sur des plateaux.

- pailles
- ruban adhésif
- cure-dents
- compte-gouttes
- bâton à fouetter
- nettoyeurs de pipe
- balles
- cuillers
- élastiques
- ciseaux
- bouchons de liège
- bouchons
- papier ciré, plastique et aluminium
- ballons
- latte de coton
- fil, corde, ficelle
- sacs, plastique
- sacs, papier
- crayons, feutre
- papier filtre
- étiquettes
- tubes, plastique
- épingles, punaises, trombones

Équipement de sécurité ← Dans un endroit facilement accessible.

- lunettes protectrices
- extincteur
- trousse de premiers soins
- couverture antifeu
- produit pour nettoyer les yeux

Matériel de nettoyage

Rangé dans une armoire sous l'évier.

- éponges
- chiffons
- brosses
- laine d'acier
- détersif

Matériel pour études en plein air

- thermomètres pour le sol
- roulettes
- filets d'échantillonnage
- foreuse
- compas (pour s'orienter)
- clinomètre
- tamis

Matériel pour le soin des animaux

- cages
- bouteilles à eau
- assiettes
- litière
- nourriture
- incubateurs
- terrariums
- fourmilière ou nid de vers

Matériel pour les plantes

- graines
- pots à fleurs ou gobelets
- terre
- sable
- vermiculite
- terreau
- fertilisant
- tuteurs pour plantes

Aquariums et accessoires

Il est préférable de les entreposer à l'intérieur, pour éviter l'apparence de désordre sur des étagères ouvertes.

- aquariums
- verrières
- gravier
- pompes

- filtres
- nourriture
- trousse d'échantillonnage de l'eau
- produits chimiques pour le traitement de l'eau
- oeufs de crevettes.
- tubes à air pour l'aquarium
- filets
- plantes, plastique

Roches et minéraux

- collection de roches
- assortiment de minéraux
- roches ou minéraux séparés
- spécimens de "musée"

Matériel magnétique

- aimants
- limaille de fer
- compas (ne pas les ranger près des aimants)

FACULTATIF - CATÉGORIES POUR FOURNITURES SUPPLÉMENTAIRES

Machines

- poulies
- blocs
- leviers
- axes et roues

Température

- baromètre
- thermomètre
- cartes de météo
- jauge de pluie
- anémomètre
- tableau de mesure des records de température

Musée de l'école

- nids d'oiseaux (n'encouragez pas la collection d'autres spécimens)
- guêpier
- spécimens de grosses roches
- spécimens d'huile
- trousses publicitaires de fabricants
- os
- modèles d'avions, de trains, machines, etc.
- pièces de machines
- plantes assemblées
- spécimens d'insectes

Photos

- animaux
- plantes
- communautés de plantes et d'animaux
- formes terrestres
- température
- astronomie (système solaire, étoiles)
- énergie et machines
- roches et minéraux
- électricité et magnétisme
- lumière
- son

APPENDICE III
LISTES ET INVENTAIRES
DE L'ÉQUIPEMENT ET DES INSTALLATIONS

Achat d'équipement et de matériel

L'achat d'équipement ou de matériel doit s'effectuer selon les besoins éducatifs des ressources choisies comme sujets facultatifs. Il faudra examiner la liste de l'équipement ou du matériel offert par le fournisseur et commander ce qui manque.

Dans la plupart des cas, une liste "d'emprunt" que les élèves emporteront chez eux, leur fournira la plupart de l'équipement et du matériel requis. Il sera utile de visiter les grossistes et les distributeurs locaux, pour obtenir des prix plus avantageux que ceux offerts par les distributeurs de matériel scientifique.

En commandant du matériel scientifique, il faudrait commander, en premier, des collections de classe, ou des quantités suffisantes pour un travail de petit groupe. Ceci amènera une participation maximale des élèves aux activités, contrairement aux leçons de démonstration, imposées à l'enseignant à cause du manque d'équipement et de matériel.

En commandant de l'équipement, il faudrait tenir compte des différences d'aptitudes des élèves, dans les premières et les dernières années de l'élémentaire. Les élèves des premières années ont besoin d'équipement qui convienne à leurs capacités de coordination des gros muscles; par conséquent, des instruments de gros calibre sont les plus appropriés. On devrait utiliser des récipients et de l'équipement incassables, en plastique, au lieu d'articles fragiles, chers et complexes.

Les écoles devraient choisir un système d'inventaire, par catalogue, qui prévoit un dossier du stock actuel, du stock commandé, des bris, du coût, de la location dans la salle de sciences et des sources d'approvisionnement recommandées.

Liste des installations

Une salle de sciences devrait être organisée de façon à offrir une flexibilité maximale. Au fur et à mesure que les programmes évoluent, la pièce pourra être adaptée avec un minimum d'effort et de frais.

La liste qui suit présente quelques-unes des choses les plus souhaitables, dans un local bien organisé, pour l'enseignement des sciences à l'élémentaire.

caissons (intérieur acier ou plastique)
ventilateur
comptoirs résistant à l'acide
évier sur pied, avec sortie d'eau chaude et froide
évier de cuisine
séchoir à éprouvettes et béchers
carpettes en caoutchouc pour surfaces humides
minimum de huit prises de courant
endroits de culture ultraviolet
tables - pupitres - forme trapézoïdale
espace d'armoires (2 m)
étagères fourre-tout et plateaux
tableaux de présentation et diagrammes (4-7 m)
tableau noir (min. 6 m)
pendoirs pour diagrammes
prévoir un écran suspendu
comptoirs à la hauteur des tables (moy. 80 cm)
classeurs
réfrigérateur (spécialement utile au programme des sciences de la vie)
trousse de premiers soins
extincteur
couverture antifeu
liquide pour baigner les yeux
chariot audiovisuel
lunettes protectrices
balai, ramasse-poussière, vadrouille

Liste de l'équipement

Ci-dessous, on trouvera une liste d'équipement et de matériel, nécessaires à toute classe de sciences bien équipée. Cette liste n'est pas exhaustive, et les enseignants devront tenir compte de leurs besoins ainsi que de la liste suivante:

aimants - en barre, en forme de fer à cheval, en céramique
allumettes
ampoules, miniature, 25 volts
appareils-photo, automatique et film
aquariums ou terrariums (13L, 19L ou 38L)
argile
bacs pour cubes de glace
balances
balances à ressort
ballons - diverses formes et dimensions

baromètre
béchers, plastique - formes et dimensions variées
béchers, pyrex - formes et dimensions variées
billes
boîte de pétri
bols - formes et dimensions variées
bouchons de caoutchouc
bouchons de liège
bougies
bouteilles pour eau
boutons - diverses formes et dimensions
brosses pour nettoyer
brûleurs à alcool
cages - différentes dimensions
canne à pêche
carpettes d'asbestos
charbon de bois
cire
ciseaux
clinomètre
compas
compas, magnétique
compte-gouttes
contenants pour tubes à essai
corde
couteaux - à disséquer, à éplucher
cuillers, plastique
cure-dents
cuvettes, aluminium
diapositives pour microscopes
douilles, miniatures
élastiques
éléments de chauffage
emballage plastique
entonnoirs
épingles, tête en forme de T, droites, de sûreté
éponges
étagères séchoir
étiquettes
feuilles de cuivre
feuilles de zinc
fibre filtrante
ficelle
fil - différentes sortes et différents calibres
    - isolés ou non isolés
filet de pêche
fils d'extension
filtres pour aquarium
fioles

gants
gants de caoutchouc et veste protectrice
globe
globe terrestre
graines, plusieurs sortes
gravier pour aquarium
horloge, montre, chronomètre
incubateur
interrupteur à couteau - un montant
iode
laine
laine d'acier
laine feuilles de zinc
lamelles
lampes de poche
latte de coton
limaille de fer
loupes
lunettes de sécurité
marteaux
mètres
microscopes
minéraux, variés
miroirs - plastique ou métal
nettoyeur pour pipes
nourriture de poisson
pailles, plastique
pailles pour boire
papier aluminium
papier-cache
papier carbone
papier ciré
papier émeri
papier millimétré
papier sablé
papier tournesol
pâte
peignes (en caoutchouc dur)
perceuse et mèches
piles, type D et plus grosses
pinces
pincettes, différentes sortes
pipettes
plat chauffant
plateaux, plastique
pompes à air pour aquarium
pots - dimensions et tailles variées
pots à fleurs
pots pour spécimens
prismes

rapporteurs
roches, variées
ruban, plastique
ruban à mesurer
sable
sacs - papier et plastique
savon
sceaux
scie
sonnette
sources de lumière, boîtes de lumière
supports à anneau
tasses, plastique transparent, en papier
terre
théière électrique
thermomètres, en plastique ou métallique
tournevis
tubes, flexibles, clairs
tubes à essai
ventilateur (électrique)
vermiculite

Inventaire

Un système d'inventaire simple peut être très utile pour déterminer quel approvisionnement doit être renouvelé. Pour les trousses pédagogiques, chacune d'elle devrait posséder sa propre fiche d'inventaire. (Voir fiche modèle, pages 108-109).

Pour les articles utilisant le même espace de rangement, une fiche séparée devrait être utilisée pour chaque article, tel que démontré ci-après. Ces fiches pourraient être classées de façon à pouvoir facilement les sortir, en cas de renouvellement d'une commande.

Fiche d'inventaire - Sciences

Article: Chandelles, anniversaire — Origine: Magasin Co-op
Stock normal: 4 boîtes (48 chandelles)
Endroit: Chambre 107, Armoire 22

Date	En stock	Commandé	Acheté ou reçu	Remarques
80-09-03	43			60¢ par boîte
81-01-26	20			
81-03-08	56	3 boîtes	36	Nouveau prix 72¢ la boîte

Pour faciliter la mise sur pied d'un tel système, les fiches-modèles qui suivent, peuvent être photocopiées et utilisées par l'école comme original, pour leur propre fichier d'inventaire.

Fiche d'inventaire - Sciences

Article: _____

Stock normal: _____

Endroit: _____

Origine: _____

Date	En stock	Commandé	Acheté ou reçu	Remarques

Fiche d'inventaire - Sciences

Article: _____

Stock normal: _____

Endroit: _____

Origine: _____

Date	En stock	Commandé	Acheté ou reçu	Remarques

Une liste pour chaque fournisseur devrait être complétée, énumérant les articles nécessaires, une fois qu'on a décidé de ce qui est nécessaire. Lorsque les articles sont commandés d'une compagnie de matériel scientifique, la commande pourrait être dactylographiée sur le formulaire modèle, à la page suivante. (Photocopiez cette page si nécessaire.)

RELEVÉ DES DÉPENSES

Nom du fournisseur _____ Date commandée _____

Adresse du fournisseur _____ Commandé par _____

_____ Cours n° _____

Page	N° de catalogue	Description de l'article	Quantité	Prix	Extension

APPENDICE IV
RÈGLES ET DIRECTIVES DE SÉCURITÉ

Plusieurs directives de sécurité sont décrites dans les pages suivantes. Toutefois, veuillez prendre pour acquis qu'aucune règle de sécurité ne peut être complète. Le meilleur guide, dans la plupart des cas, est le simple bon sens des élèves et des enseignants.

Manipulation des animaux et des plantes

Les animaux, gardés en classe pour étude et manipulation, peuvent être un atout précieux au programme de sciences. Pour assurer la santé et la sécurité des élèves et des animaux, les directives suivantes sont recommandées.

1. L'enseignant devrait vérifier si les élèves ont des allergies avant d'apporter des animaux en classe. Ceci peut être fait facilement, en demandant aux élèves s'ils font des allergies, mais pour les plus jeunes, il est préférable, soit de vérifier leur dossier médical, soit d'envoyer une note aux parents les avisant des animaux qui seront gardés. En cas d'allergie mineure, on pourra, néanmoins, garder l'animal en classe, mais l'élève ne sera pas autorisé à le manipuler. Pour les allergies plus sérieuses, l'animal devra, probablement, être gardé ailleurs qu'en classe. Dans certains cas extrêmes, la garde des animaux devra être éliminée complètement.

2. Les animaux devraient être obtenus d'un fournisseur connu et digne de confiance, et doivent être dociles et en bonne santé.

3. Aucun élève ne devrait être autorisé à apporter un animal en classe sans la permission de l'enseignant.

4. Les animaux devraient être gardés dans des cages adéquates, afin de faciliter le nettoyage et l'entretien.

5. Les animaux doivent être bien nourris et bien soignés.

6. Si un mammifère ou un oiseau semble être en mauvaise santé, on devrait le faire examiner par un vétérinaire. Plusieurs maladies chez les animaux sont contagieuses pour les humains. Lorsqu'une telle situation se présente, l'animal devra être retiré de la classe jusqu'à ce que le problème ait été identifié et éliminé. En cas de découverte d'une maladie contagieuse, les recommandations du vétérinaire doivent être suivies et les parents des élèves qui ont été en contact avec l'animal, doivent être avisés.

7. On devra enseigner aux élèves la façon appropriée de manipuler les animaux. Notez que la plupart des animaux mordent, s'ils sont manipulés de façon agressive ou à un moment inopportun (par ex.: les hamsters ne sont pas amicaux du tout, s'ils viennent de se réveiller ou si on leur enlève leur nourriture).

   Prévenez vos élèves que trop de manipulation, par plusieurs élèves, peut être traumatisant pour l'animal et qu'on doit se laver les mains après avoir touché les animaux.

8. Un animal, qui mord, ne devrait pas être gardé en classe. Si un animal a mordu un élève au point de lui percer la peau, les parents de l'élève doivent être prévenus. A titre de précaution, l'enfant, qui a été mordu, devrait recevoir une piqûre de tétanos, s'il n'en a pas reçue récemment.

9. Un animal devrait être gardé en classe pour seulement la période de temps où sa présence est nécessaire pour le programme. Un animal négligé est, à la fois, un risque pour la santé et une expérience d'apprentissage négative pour les élèves.

ANIMAUX APPROPRIÉS POUR L'ÉTUDE EN CLASSE

Mammifères	lapin cochon d'Inde hamster gerbil souris
Oiseaux	poussins (pour de courtes périodes) canetons (pour de courtes périodes) perruches canaris pigeons colombes
Reptiles	caméléons petits serpents
Amphibies	grenouilles aquatiques tritons têtards (pondus d'oeufs de grenouilles)
Poissons	cyprins (poissons dorés) guppis poissons tropicaux

Insectes	aphis coléoptères coccinelles chenilles mouches à fruit laiterons
Crustacés	isopodes écrevisses crabes
Vers	vers de terre
Organismes d'étangs	gamerus crevettes

ANIMAUX INTERDITS

Aucune espèce d'animaux sauvages ou d'oiseaux ne devrait être gardée en classe. Cela représenterait une source possible d'infection. Dans la plupart des cas, la garde de ces mammifères ou de ces oiseaux irait à l'encontre des lois (pour les détails, voir la loi sur la faune du "Alberta Wildlife Act", ou contactez votre bureau local pour la protection de la faune).

PLANTES DANS LA CLASSE

Tout comme certains élèves peuvent être allergiques à certaines catégories d'animaux, d'autres peuvent, également, être allergiques à certains types de plantes (ex.: les plantes à feuilles duvetées telles les violettes africaines). L'enseignant devrait être capable de déceler toute réaction allergique de cette sorte et éliminer leur utilisation comme plantes de classe.

Ceux qui enseignent à de plus jeunes enfants doivent aussi tenir compte du fait que les feuilles de certaines plantes sont vénéneuses, comme par exemple les Dieffenbachia.

Manipulation des sources de chaleur

Chacun des sujets facultatifs au programme présenté dans ce guide contient, au moins, une activité qui implique l'utilisation d'une flamme. La flamme peut être produite par une bougie ou un brûleur à base d'alcool et, dans au moins un

de ces sujets, des morceaux de bois et de charbon sont brûlés. Pour minimiser les dangers pendant ces activités, nous recommandons de prendre les précautions suivantes:

1. Les brûleurs (bougies) devraient être installés sur un pupitre ou une table bien droite, et non pas sur une surface inclinée.

2. Si une bougie est utilisée, un plateau non inflammable devrait être placé en dessous.

3. Le matériel d'urgence devrait être situé à plusieurs endroits stratégiques dans la classe (par ex.: seaux d'eau, extincteur ou couverture antifeu).

4. L'enseignant devrait mettre tout le monde au courant des méthodes de sécurité. Cette présentation devrait porter sur les questions suivantes:

   i. Quelles choses dans la pièce pourraient prendre feu? (par ex.: les cheveux, les habits et le papier sont spécialement inflammables)

   ii. Quels éléments pourraient causer un feu accidentel? (par ex.: les cheveux qui traînent dans une flamme, les tiraillements ou les jeux enfantins. Soyez sûr d'expliquer que les accidents sont causés, d'habitude, par une chaîne d'événements imprévus, plutôt que par mauvaises intentions.)

   iii. Quels sont les éléments nécessaires à la combustion d'un feu? (Expliquez qu'un feu a besoin de trois éléments: un combustible, de l'oxygène et de la chaleur. Si un de ces trois éléments manque, le feu s'éteindra.)

   iv. Que faire en cas d'urgence? (Assurez-vous que les élèves savent où est situé le matériel d'urgence dans la classe, et qu'ils savent l'utiliser. Il serait peut-être bénéfique de simuler une urgence, afin que les élèves puissent réagir en conséquence.)

5. Les élèves, qui ont de longs cheveux, devraient les attacher avant de commencer à travailler près d'une flamme. Les matériaux inflammables, qui ne sont pas nécessaires, devraient être retirés de la pièce.

6. Si les élèves doivent allumer eux-mêmes la flamme, l'enseignant devrait discuter et expliquer l'utilisation prudente des allumettes.

Notez bien que les feux causés par l'électricité et ceux provoqués par des liquides inflammables, entraînent des dangers additionnels. Ces deux types de feux exigent un traitement spécial.

L'électrocution est un autre danger dans les feux causés par l'électricité. Quand un feu dû à l'électricité est découvert, on devrait, si possible, fermer le courant électrique à sa source. A moins que ceci soit fait, il est dangereux d'utiliser un extincteur à eau. Un extincteur à gaz carbonique ou à mousse devrait plutôt être utilisé.

Il est possible que le feu s'étende encore plus si l'on utilise un extincteur conventionnel, pour les feux qui renferment des liquides inflammables. Un extincteur à gaz carbonique ou autre type d'extincteur de classe B devrait être utilisé, si la quantité de produits chimiques utilisée est grande.

Maniement des appareils électriques

Les appareils électriques sont potentiellement dangereux de deux façons:

i. ils peuvent causer un choc électrique;
ii. ils peuvent causer un feu.

Ces dangers sont présents dans la plupart de l'équipement électrique que nous utilisons, mais les dangers sont minimes, lorsque cet équipement est utilisé correctement. Voici quelques conseils pour vous guider dans l'utilisation sécuritaire de l'électricité, dans les classes de sciences à l'élémentaire:

1. Les piles devraient être utilisées comme source de puissance, au lieu du courant conventionnel pour toutes les expériences. Comme base de référence, les élèves de l'élémentaire ne devraient pas manier des sources électriques capables de produire plus de 12 volts.

2. Les élèves doivent être informés que, malgré qu'il n'y ait pas de danger dans les expériences comportant l'utilisation de l'électricité en classe, toute expérimentation, avec le courant domestique, est extrêmement dangereuse.

3. On doit apprendre aux élèves les méthodes appropriées pour le maniement de l'équipement électrique en classe, tel que les magnétophones et les tourne-disques. En particulier, on doit montrer aux élèves comment insérer ou enlever une prise murale.

4. Tout équipement électrique, utilisé en classe, devrait porter le sceau d'approbation de la "CSA".

5. Quand un élément électrique est muni d'une prise de terre, il ne devrait pas être branché à une extension qui n'a que deux entrées.

6. Les élèves doivent être prévenus de ne jamais manipuler du matériel électrique avec les mains ou les pieds mouillés.

Manipulation des produits chimiques

Les écoles élémentaires ne doivent pas nécessairement maintenir de larges réserves d'une grande variété de produits chimiques. Vous trouverez aux prochaines pages, des listes de produits chimiques qui seront nécessaires pour une ou plusieurs des sujets facultatifs du programme de sciences à l'élémentaire. Vous ne devriez acheter que les quantités nécessaires de ces produits, et les entreposer dans leurs récipients d'origine. Tous les récipients contenant des produits chimiques non identifiables devront être jetés.

PREMIÈRE PARTIE

Produits chimiques acceptables pour entreposage dans un vaste espace (accessibles aux élèves, mais sous la supervision de l'enseignant) et utiles pour la série Addison-Wesley, S.T.E.M.

Bicarbonate de soude ($NaHCO_3$)
Colorant pour aliments
Détersif (en poudre)
Fécule de maïs
Huile de cuisson
Levure
Sel (chlorure de sodium)
Sels d'Epsom
Sucre (Sucrose)
Vaseline
Vinaigre

DEUXIÈME PARTIE

Produits chimiques nécessaires et qui seront placés en sûreté (accès réservé aux enseignants), produits utiles pour la série Addison-Wesley, S.T.E.M.

Bleu de bromothymol
Encens
Huile, domestique ou automobile
Iode, lugols, teinture
Plâtre de moulage
Poudre à récurer
Ruban-Tes

Produits chimiques dangereux

Pour les activités qui ne sont pas recommandées dans ce guide, des produits chimiques différents peuvent être utilisés, à la discrétion de l'enseignant d'expérience. Toutefois, les produits chimiques ci-dessous sont particulièrement dangereux et ne devraient pas être utilisés.

N'UTILISEZ PAS	le mercure	
	l'éther	
	le tétrachlorure de carbone	
	les acides puissants ou les bases	
	le sulphure de carbone	
	le sodium ou la potasse	
	le phosphore	
	les oxydants tels que:	le nitrate de potassium
		le peroxyde de potassium
		le chlorate de potassium

Ces produits chimiques doivent être entreposés dans un endroit, en sûreté, pour le temps d'utilisation, et devront aussitôt être jetés avec précaution.

Manipulation des objets en verre

1. Les tubes de verre ne devraient pas être utilisés pour les activités des élèves, car il y a danger qu'ils se brisent et que les élèves se coupent. Notez bien qu'aucun des programmes de ce guide ne fait référence aux tubes de verre. L'utilisation de tubes, en métal ou en plastique, est recommandée pour les activités où les tubes de verre seraient normalement utilisés.

2. Seuls les éléments en pyrex devraient être chauffés.

3. Tout objet fêlé ou brisé devrait être jeté.

4. Si possible, les récipients en plastique devraient être employés à la place de tout objet en verre.

APPENDICE V

Alberta
EDUCATION

CONTROVERSIAL ISSUES

In August, 1972 The Minister of Education announced a policy regarding controversial issues This announcement was in response to representations having been made regarding the treatment in school programs of such matters as Canadian content, family life education, sex-stereotyping and special creation, to name a few. By way of interpretation the policy is to be treated as a whole that is, no clause is to be applied in isolation of any other clause or clauses The policy is intended to accomplish the following in the handling of issues such as those mentioned above

1 Provincially it will:
   (a) guide the development and revision of Programs of Study, including the acquisition of support materials
   (b) serve as the Department of Education position in cases in which the Departmant may be consulted regarding controvarsial issues

2 Locally, the statement is to serve as a guide for the development of policy at system, district or school levels, according to local choice

DEPARTMENT OF EDUCATION POLICY
Re: Controversial Issues in the Classroom

I. In principle, it is an objective of the Alberta educational system to develop students' capacities to think clearly, reason logically, examine all issues and reach sound judgments.

II The specific policy, based on this principle, is

1. Students in Alberta classrooms should not be ridiculed or embarrassed for positions which they hold on any issue, a requirement which calls for sensitivity on tha part of teachers, students and other participants in dealing with such issues

2. Students should have experiences in selecting and organizing information in order to draw intelligent conclusions from it For sound judgments to be made, information regarding controversial issues should
   (a) rapresent alternative points of view,
   (b) appropriately reflect the maturity, capabilities and educational needs of the students and reflect the requiremants of tha course as stated in the Program of Studies,
   (c) raflect the neighborhood and community in which the school is located, but not to the axclusion of provincial, national and international contexts.

3. School trustees should establish, in consultation with appropriate interest groups, policies regarding
   (a) identification of controversial issues,
   (b) treatment of such issues in local classrooms

4 Students, teachers and administrative staff should have a voice in detarmining
   (a) tha controversial issues to be studied,
   (b) tha taxts and other materials to be used,
   (c) tha manner in which such issues are deelt with in the classroom.

In response to rapresentations regarding tha treatment of the thaory of evolution in school sciance programs, the Science Curriculum Coordinating Committea prepared and presented the following policy statement to the Curriculum Policies Board. This statament, which interprets tha Department's policy regarding controversial issues in relation to sciance programs in the classroom, was considered by the Curriculum Policias Board in March, 1979, and was accepted by the Minister of Education in June, 1979

(a) That where relevant, official curriculum documents published by Alberta Education for use by science teachers should contain:

(i) the Department of Education policy statement on controversial issues

(ii) a special statement alerting teachers to the need for sensitivity in handling such issues.

(iii) a listing of available learning resources from which school boards, teachers, and/or students may select items representing alternative points of view on such controversial issues as may be included in a Program of Studies.

(b) That, at the provincial level, all science curriculum committees and/or individuals associated with selecting, recommending, listing and/or prescribing texts and/or other learning resources for use in Alberta schools be directed to

(i) confine their choice to those learning resources in which the science subject matter is deemed to be satisfactory in terms of the definition of science

Natural Science is a branch of knowledge obtained by the scientific method, which deals with a body of observable and reproducible facts concerning material phenomena, systematically arranged and showing the operation of general laws and theories

(ii) select learning resouces that are satisfactory in terms of scientific accuracy, adequacy of treatment, and reading level

(iii) recommend the development of such additional materials as may be deemed necessary (To be used only as a last resort)

(c) That, in the initial selection stage the inclusion or exclusion of science subject matter in Alberta school science curricula be determined by validating it according to the definition of 'Natural Science' in (b), (i) above

LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS

- A -

ACOUSTICS	L'ACOUSTIQUE (fém.)
AIR	L'AIR (masc.)
AMMONIA	L'AMMONIAC (masc.)
AMMONIUM CHLORIDE	LE CHLORURE D'AMMONIUM
ANEMOMETER	UN ANÉMOMÈTRE
ANIMAL	UN ANIMAL
AQUARIUM	UN AQUARIUM
AREA	UNE SURFACE
ATMOSPHERIC PRESSURE	LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

- B -

BATTERY	UNE PILE
BEAM	UN RAYON
BRINE	L'EAU DE MER (fém.)
BROMOTHYMOL BLUE	LE BLEU DE BROMOTHYMOL

- C -

CALCIUM HYDROXIDE	L'HYDROXYDE DE CALCIUM (masc.)
CARNIVORE	UN CARNIVORE (adj. et n.)
CARRY OUT (TO)	EFFECTUER (verbe)
CHANGE	UN CHANGEMENT
CHART	UN TABLEAU

CHLORINE BLEACH	L'EAU DE JAVEL (fém.)
CIRCLE GRAPH	UN GRAPHIQUE CIRCULAIRE
CLASSIFICATION	UNE CLASSIFICATION
CLASSIFICATION SCHEME	UN SYSTÈME DE CLASSIFICATION
CLASSIFYING SKILLS	LES HABILETÉS DE CLASSIFICATION (fém.)
CLOSED CIRCUIT	UN CIRCUIT FERMÉ
COBALT CHLORIDE	LE CHLORURE DE CUIVRE
COLOUR	UNE COULEUR
COMMUNICATE (TO)	COMMUNIQUER (verbe)
COMPARE (TO)	COMPARER (verbe)
CONDUCTING	CONDUCTEUR (adj.)
CONGO RED	LE PAPIER CONGO
CONTROLLING VARIABLES	LE CONTRÔLE DES VARIABLES
COORDINATE SYSTEMS	LES SYSTÈMES DE COORDONNÉES (masc.)
COPPER CHLORIDE	LE CHLORURE DE CUIVRE
COPPER SULPHATE	LE SULFATE DE CUIVRE
CREEK	UN RUISSEAU
CRYSTALS	LES CRISTAUX (mas.)
CYCLE	UN CYCLE

- D -

DEDUCTIVE THINKING	LA DÉDUCTION
DEFINITION	UNE DÉFINITION
DESCRIBE (TO)	DÉCRIRE (verbe)
DESIGN (TO)	CONCEVOIR (verbe)
DEVELOPMENTAL SEQUENCE	LA SÉQUENCE DE DÉVELOPPEMENT
DILATATION	LA DILATATION
DISTANCE	LA DISTANCE
DRY CELL	UNE PILE

- E -

ECOSYSTEM	UN ÉCOSYSTÈME
EGG	UN OEUF
ELECTRICITY	L'ÉLECTRICITÉ (fém.)
ENERGY	L'ÉNERGIE (fém.)
ENERGY CONSERVATION	LA CONSERVATION DE L'ÉNERGIE
ENERGY RESOURCES	LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES (fém.)
ENVIRONMENT	L'ENVIRONNEMENT (masc.)
EROSION	L'ÉROSION (fém.)
EXPERIMENT (TO)	EXPÉRIMENTER, FAIRE UNE EXPÉRIENCE (verbes)
EXPERIMENTING	UNE EXPÉRIMENTATION
EXTRINSIC FORCE	UNE FORCE EXTRINSÈQUE

- F -

FAUNA	LA FAUNE
FERTILIZER	UN FERTILISANT
FIELD TRIP	UNE EXCURSION ÉDUCATIVE
FLOATING	FLOTTANT (adj.)
FLORA	LA FLORE
FORMULATING HYPOTHESES	LA FORMULATION D'HYPOTHÈSES
FOSSILS	LES FOSSILES (masc.)
FREON	LE FRÉON
FUNCTION	UNE FONCTION

- G -

GALILEO'S EXPERIMENT	L'EXPÉRIENCE DE GALILÉE (fém.)
GAS	UN GAZ

GLYCERINE	LA GLYCÉRINE
GRADUATED CYLINDER	UN CYLINDRE GRADUÉ

- H -

HABITAT	UN HABITAT
HARDNESS	LA DURETÉ
HEAT	LA CHALEUR
HEIGHT	LA HAUTEUR
HERBIVORE	UN HERBIVORE (adj. et n.)
HISTOGRAM	UN HISTOGRAMME
HYPOTHESIZE (TO)	ÉMETTRE DES HYPOTHÈSES (verbe)

- I -

INFERENCE	UNE INFÉRENCE
INSOLUBLE	INSOLUBLE (adj.)
INTENSITY	L'INTENSITÉ (fém.)
INTERPRETING DATA	L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES (fém.)
INTRINSIC FORCE	UNE FORCE INTRINSÈQUE
INVESTIGATION	L'ENQUÊTE (fém.)
IODINE	L'IODE (masc.)
IODINE CRYSTALS	LES CRYSTAUX D'IODE (masc.)
ISOLATING	UN ISOLANT
ISOPROPYL ALCOHOL	L'ALCOOL ISOPROPYLIQUE (masc.)

- L -

LENGTH	LA LONGUEUR
LIGHT	LA LUMIÈRE

LIGHT	LÉGER (adj.)
LIMEWATER	UNE EAU DE CHAUX
LIQUID	UN LIQUIDE
LITMUS PAPER	LE PAPIER TOURNESOL
LIVING	VIVANT(E) (adj.)
LIVING THING	UN ORGANISME VIVANT, UN ÊTRE VIVANT
LOGICAL THINKING	LA PENSÉE LOGIQUE
LUGOLS OR IODINE	LE LUGOL OU IODE

- M -

MAGNESIUM SULPHATE	LE SULFATE DE MAGNÉSIUM
MAGNET	UN AIMANT
MAGNIFIER	UNE LOUPE
MAMMAL	UN MAMMIFÈRE
MASS	UNE MASSE
MATERIAL	UN MATÉRIEL
MATTER	LA MATIÈRE
MEASURE (TO)	MESURER (verbe)
MEASUREMENT	LES MESURES (fém.)
METALLIC	MÉTALLIQUE (adj.)
METHYL ALCOHOL	L'ALCOOL MÉTHYLIQUE (masc.) (MÉTHANOL)
MINERALS	LES MINÉRAUX (masc.)
MOLD	LA MOISISSURE
MOULD	L'HUMUS (masc.)
MOVEMENT	LE MOUVEMENT

- N -

NOISE	LE BRUIT
NOISE POLLUTION	LA POLLUTION PAR LE BRUIT

NON-LIVING	NON VIVANT(E) (adj.)
NON-METALLIC	NON MÉTALLIQUE (adj.)
NON-RENEWABLE ENERGY	UNE ÉNERGIE NON RENOUVELABLE
NUMBER SYMBOL	UN SYMBOLE NUMÉRIQUE

- O -

OBJECT	UN OBJET
OBSERVABLE PROPERTY	UNE PROPRIÉTÉ OBSERVABLE
OBSERVE (TO)	OBSERVER (verbe)
OMNIVORE	OMNIVORE (adj.)
OPERATIONAL DEFINITION	UNE DÉFINITION OPÉRATIONNELLE
OPERATIONNALY	DE FAÇON PRATIQUE
OPTICS	L'OPTIQUE (fém.)

- P -

PENDULUM	UN PENDULE
PHYSICAL PROPERTY	UNE PROPRIÉTÉ PHYSIQUE
PLANT	UNE PLANTE
PLASTER OF PARIS	LE PLÂTRE DE MOULAGE
PREDATOR	UN PRÉDATEUR
PREDICT (TO)	PRÉDIRE (verbe)
PREY	UNE PROIE
PYROGALLOL	LE PYROGALLOL

- R -

RENEWABLE ENERGY	UNE ÉNERGIE RENOUVELABLE
ROCK	UNE ROCHE

RUBBING ALCOHOL	L'ALCOOL À FRICTION (masc.)
RUNNING WATER	L'EAU COURANTE (fém.)

- S -

SALOL (PHENYL SALICYLATE)	LE SALOL (SALICYLATE DE PHÉNYLE)
SCIENTIFIC MODEL	UN MODÈLE SCIENTIFIQUE
SCOURING POWDER	UNE POUDRE À RÉCURER
SEASON	UNE SAISON
SEQUENCE (TO)	ORDONNER (verbe)
SHADOW	L'OMBRE (fém.)
SHAPE	LA FORME
SILICON	LE SILICONE
SINK (TO)	COULER (verbe)
SIZE	LA TAILLE
SMELL	L'ODORAT (masc.)
SODIUM HYDROXIDE SOLUTION	UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM
SODIUM SULPHATE	LE SULFATE DE SODIUM
SODIUM THIOSULPHATE	LE THIOSULFATE DE SODIUM
SOFT	MOU, DOUX (adj.)
SOFTNESS	LA DOUCEUR
SOLAR LIGHT	LA LUMIÈRE SOLAIRE
SOLID	UN SOLIDE, SOLIDE (adj.)
SOUND	UN SON
STREAM	UN COURS D'EAU

- T -

TASTE	LE GOÛT

TERRARIUM	UN TERRARIUM
TEST	UN TEST
TEST (TO)	VÉRIFIER (verbe)
TEXTURE	LA TEXTURE
TIME	LE TEMPS
TINCTURE	LA TEINTURE
TRANSPARENCY	LA TRANSPARENCE

- U -

UNIT SYMBOL	UN SYMBOLE DE MESURE
UNIT OF MEASUREMENT	UNE UNITÉ DE MESURE

- V -

VARIABLE	UNE VARIABLE
VISCOSITY	LA VISCOSITÉ

- W -

WATER	L'EAU (fém.)
WEATHER	LE TEMPS
WEIGHT	LE POIDS
WIDTH	LA LARGEUR
WIRE	UN FIL

Q 181-5 A314 1983
ALBERTA ALBERTA EDUCATION
LANGUAGE SERVICES
LES SCIENCES A L ELEMENTAIRE
39835460 CURR HIST

000017570664

Q 181.5 A314 1983
Alberta. Alberta Education.
Language Services.
Les sciences à l'élémentaire :
39835460 CURR HIST

CURRICULUM GUIDE

For Reference

NOT TO BE TAKEN FROM THIS ROOM
EXCEPT WITH LIBRARIAN'S PERMISSION